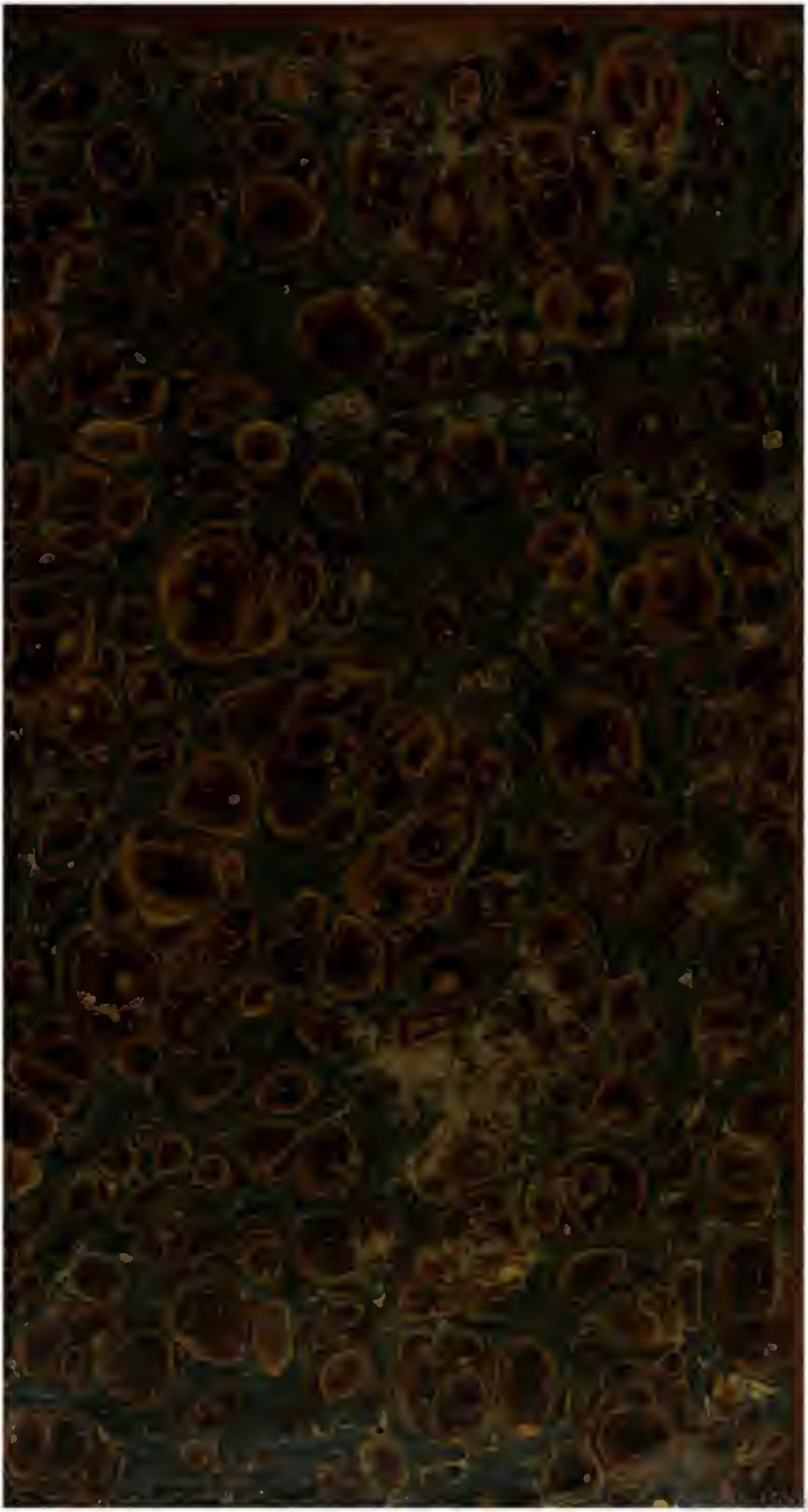
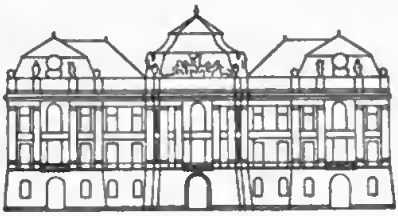


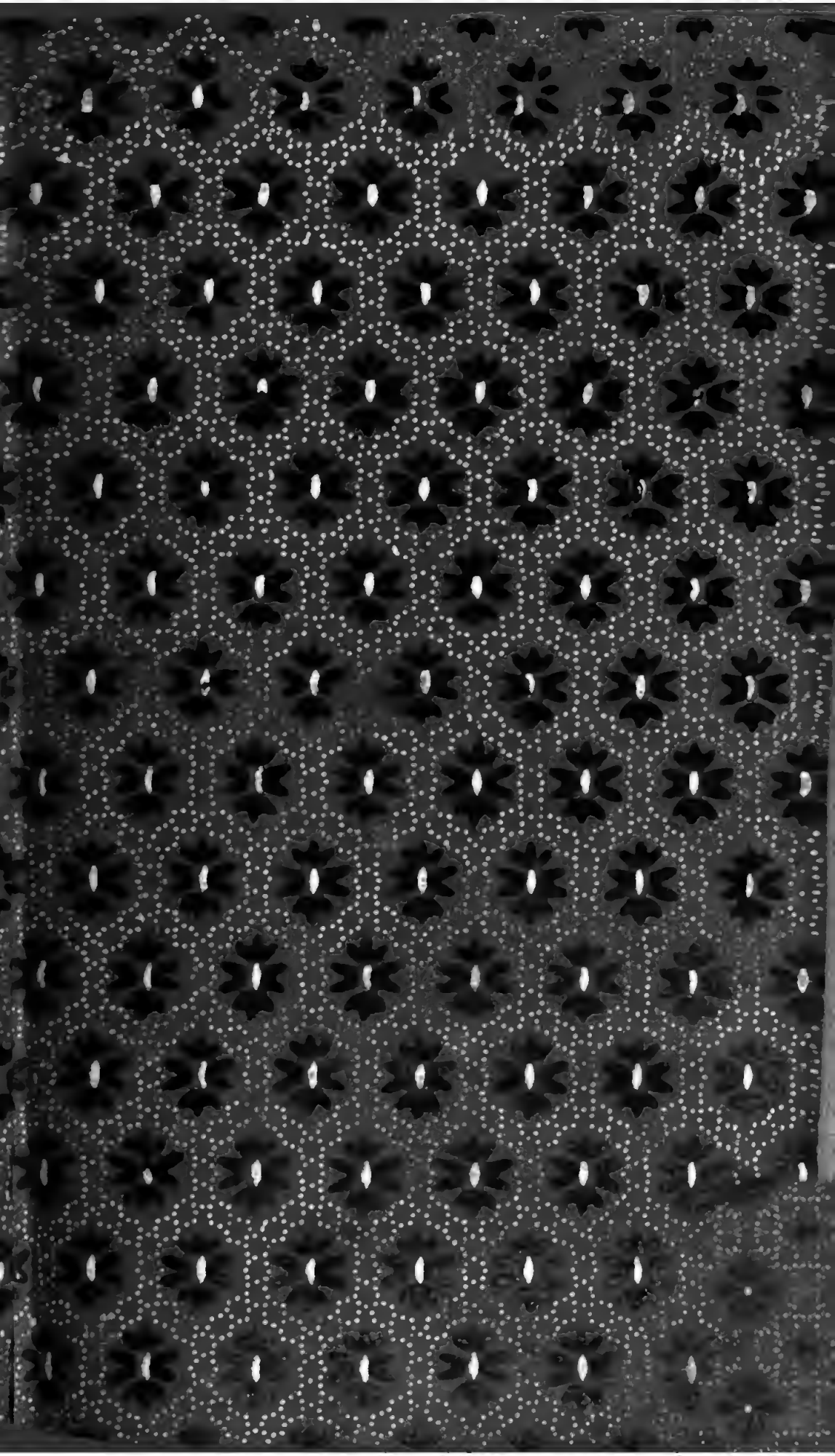
18.X.4.

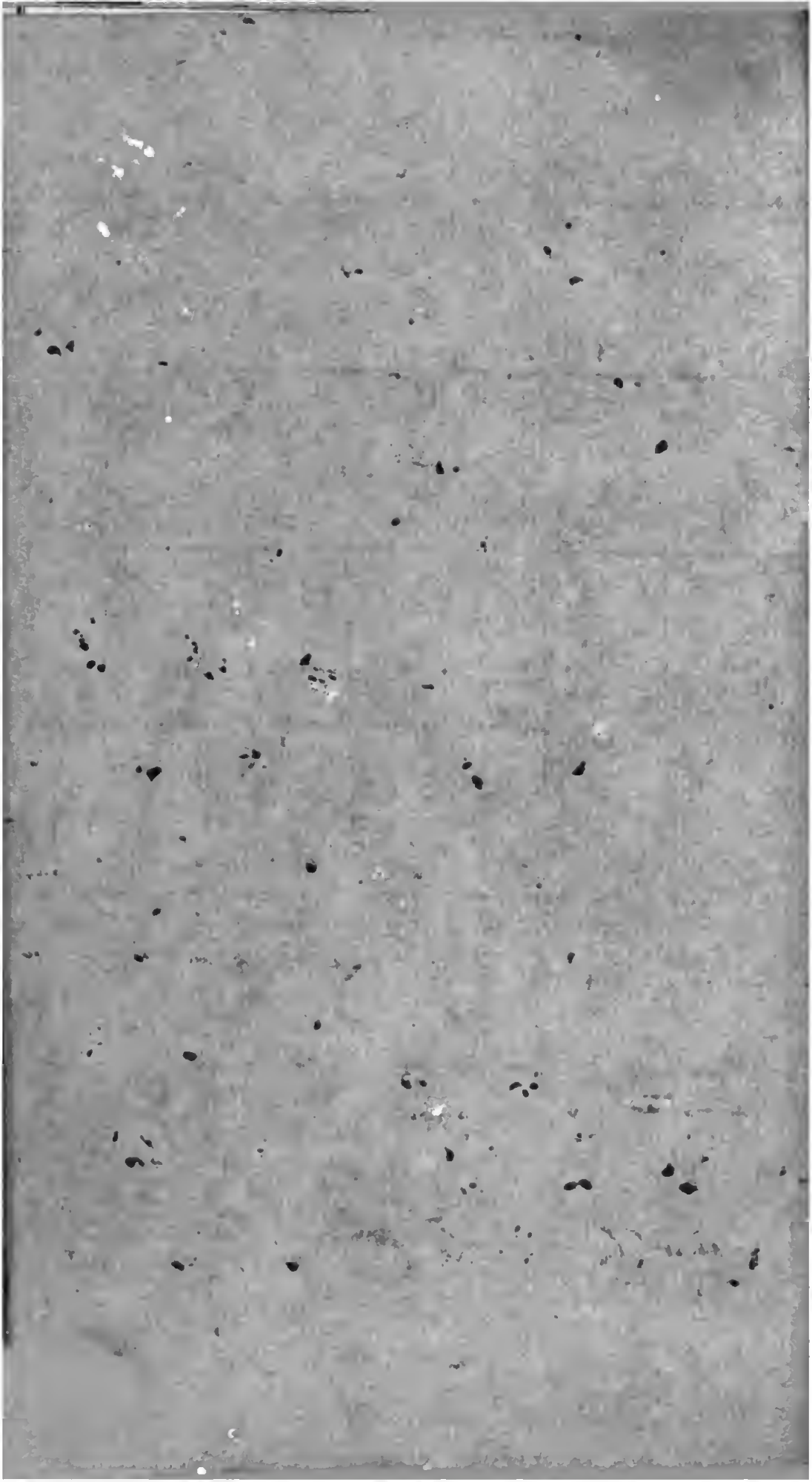
MENTEM ALIT ET EXCOLIT



K.K. HOFBIBLIOTHEK
ÖSTERR. NATIONALBIBLIOTHEK

18.X.4





933

Die

Anwendung des Löthrohrs

in der

Chemie und Mineralogie.

Die Anwendung

des

LÖTHROHRS

in der

Chemie und Mineralogie

von

J. Jacob Berzelius.

Dritte Auflage

mit 4 Kupfertafeln.

NÜRNBERG,

bei Johann Leonhard Schrag.

1837.

BIBLIOTHECA PALAT.
VINDOBONENSIS.

Campescher Druck.

Vorrede.

Die Arbeit, die ich hier dem Publicum übergebe, handelt von einem Gegenstande, der von grosser Bedeutung für den practischen Chemiker, Bergmann und Mineralogen ist. Er macht ein System von chemischen Versuchen aus, die, wie man es in früheren Zeiten nannte, auf trocknem Wege angestellt sind, und dabei so im Kleinen, dass sie oft nur microscopisch sind, aber die Resultate derselben bekommt man augenblicklich, und sie sind entscheidend. — Bei allen analytischen Versuchen von unorganischen Stoffen ist der Gebrauch des Löthrohrs unentbehrlich, weil man mit kleinen, beinahe unwägbaren Quantitäten oft alle Proben anstellen kann, die erforderlich sind, um den Körper zu erkennen, den man untersucht. Oft entdeckt man dabei die Gegenwart von Stoffen, die man weder sucht, noch erwarten kann. Die Leichtigkeit, mit welcher sich die Bestandtheile der Fossilien durch Hülfe des Löthrohrs entdecken lassen, macht die Anwendung desselben selbst auch dem Bergmann nothwendig, der manchmal seine gewöhnlichen Processe auf eine un-

gewöhnliche Art gestört findet, wenn fremde Mineralstoffe in den Erzen vorkommen, welche einer umständlichen Untersuchung zu unterwerfen er selten Zeit oder hinlängliche Uebung hat, die er aber durch eine leicht erworbene Bekanntschaft mit der Anwendung des Löthrohrs augenblicklich entdecken kann. Von dem Mineralogen kann das Löthrohr nicht entbehrt werden; es ist der einzige Ausweg, den er hat, um mit Leichtigkeit zu prüfen, ob die Schlüsse richtig sind, die er aus äussern Characteren, wie Form, Farbe, Härte etc., gezogen hat. Ich habe desshalb das Verhalten der meisten Mineralien vor dem Löthrohre nach Versuchen angeführt, die, so viel es nur möglich war, mit reinen und gut characteristischen Stücken angestellt worden waren, und ich habe, da wo ich glaubte, dass Verschiedenheit des Fundortes Abweichungen in den Resultaten verursachen könnte, immer angeführt, von wo ich sie erhalten habe, damit man diese Abweichungen von dem unterscheiden könne, was vielleicht Folge einer unrichtigen Beobachtung seyn kann, der man wohl schwerlich bei einer so grossen Anzahl von Versuchen, die nicht alle konnten hinlänglich wiederholt werden, ganz entgehen kann. Ich habe ausserdem bei seltenen Stoffen den Namen des Mannes angeführt, von welchem ich sie erhalten habe, theils als Bürge für die richtige Benennung des Probestückes, theils auch als ein Zeichen meiner Erkenntlichkeit für die Freigebigkeit, mit der man mir für meinen Zweck Proben der seltensten Stoffe mitgetheilt hat. Ich muss bei dieser Gelegenheit mit Dankbarkeit

Herrn Haüy, Bournon, Gillet de Laumout, Brongniart, Brochant, Cordier, Lucas, Weiss, Blöde und Breithaupt nennen.

Wenn man ein Mineral findet, das nicht hinlänglich durch äussere Kennzeichen characterisirt ist, so kann es doch gewöhnlich nur mit einer eingeschränkten Zahl von bekannten Fossilien verwechselt werden. Selten wird es dann fehlschlagen, dass, wenn das Verhalten des neugefundenen Minerals vor dem Löthrohr mit der Beschreibung von denen verglichen wird, die ihm gleichen, man nicht mit Sicherheit findet, was für ein Mineral es ist. Bei metallischen Fossilien geschieht diess sehr leicht; bei blos erdartigen hingegen nicht immer so entscheidend, weil es oft bei Löthrohrversuchen mehr auf der ungleichen Qualität der Bestandtheile, als auf der Verschiedenheit in der relativen Menge beruht, wenn der Versuch sehr deutliche Resultate geben soll. Aber selbst bei Verbindungen zwischen denselben Stoffen in verschiedenen Verhältnissen findet man oft so bemerkbare Verschiedenheiten in Hinsicht der Schmelzbarkeit, oder des Verhaltens zu irgend einem der Flüsse, dass das Löthrohr selbst hier entscheidend ist. — Ohne alle Rücksicht auf äussere Charactere, blos nach dem Verhalten vor dem Löthrohre ein Mineral zu bestimmen, glückt selten, eben so wie es so oft missglückt, blos von äusseren Characteren Schlüsse auf die wahre Natur eines Minerals ziehen zu wollen, ohne alle Rücksicht auf die Erscheinungen, die auf der Zusammensetzung beruhen.

Selbst die Mineralogen unserer Zeit, welche glauben, dass Untersuchungen der äusseren Charactere der unorganischen Körper hinlänglich sind, um diese zu kennen, werden, wenn es ihre im Allgemeinen mangelhaften Kenntnisse in der Chemie erlauben sollten, in vielen Fällen durch das Löthrohr da entscheiden können, wo sie sonst durch ihre einseitigen und kurzsichtig entworfenen Grundsätze betrogen werden.

Man hat versucht, auf das Verhalten der Mineralien vor dem Löthrohre eine Aufstellung zu gründen, nach welcher man Geschlecht und Namen nach denselben Grundsätzen, die bei Aufstellung in der organischen Natur herrschen, bestimmen kann. Aikin's Mineralogie giebt hierin einen sehr sinnreichen Versuch, wobei ich als einen Beweis der Klarheit in der Ansicht anmerken zu müssen glaube, dass Aikin nicht eine Aufstellung, nach welcher man untersuchen kann, mit der wissenschaftlichen systematischen Anordnung verwechselte, was man mit Grund der noch herrschenden deutschen Schule vorwerfen kann, wenn sie nach der ersten die letztere bilden will.

Ich glaube indessen nicht, dass es Jemand glükken sollte, nach dem Verhalten der Mineralien vor dem Löthrohre eine solche Aufstellung zu ordnen, dass einer, der wohl bekannt mit dem Gebrauch des Löthrohrs, aber nicht mit der Mineralogie wäre, die Namen der Mineralien finden sollte, die man ihm zu untersuchen giebt.

Schliesslich habe ich eine kurze Beschreibung der Art hinzugefügt, mit Löthrohrversuchen die Zusammensetzung der Steinwüchse zu bestimmen, die sich in den Harnwegen bilden. Oft wurde ich vom Arzt wegen der Zusammensetzung solcher Concremente um Rath gefragt; ich war daher bisweilen gezwungen zu suchen, auf dem kürzesten Wege zum Resultate zu gelangeu. Ich habe geglaubt, hier die Erfahrungen, die ich mir erworben habe, mittheilen zu müssen, weil sie dem Arzte Gelegenheit geben, ohne Hülfe eines eigentlichen Chemikers, selbst solche Untersuchungen zu machen.

Bei dieser letzten Auflage habe ich alle, das Löthrohr betreffende Angaben, die nach der ersten zu meiner Kenntniss gekommen sind, und die nach meiner Ansicht angeführt zu werden verdienen, benutzt.

In den letztern Jahren hat man die Anwendung des Löthrohrs noch weiter auszudehnen gesucht, indem man damit auch quantitative Untersuchungen für metallurgische Zwecke ausgeführt hat. Dadurch haben sich Harkort und besonders Plattner viele Verdienste erworben. Ich habe mich mit dieser Art von quantitativen Untersuchungen nicht beschäftigt, und glaube daher besser zu thun, auf Harkorts «Probirknnst mit dem Löthrohre» (Freiberg 1827) und auf Plattners Abhandlung, welche unter gleichem Titel (Leipzig 1835) erschienen ist, zu verweisen, als diese von mir nicht versuchte Anwendung des Löthrohrs in dem vorliegenden Buche aufzunehmen.

In dieser dritten Ausgabe habe ich das Löthrohrverhalten von solchen Stoffen und Mineralien noch hinzugefügt, von welchen ich mir Probestücke habe verschaffen können. Ihre Anzahl beläuft sich fast auf vierzig. Ausserdem habe ich auch einen Versuch gemacht, Anfängern in der Mineralogie, die sich mit Löthrohrproben beschäftigen, eine Bequemlichkeit bei dem Vergleich eines geprüften Minerals mit dem bereits bekannten zu verschaffen, indem ich die oxydirten Mineralien nach gewissen leicht fasslichen Löthrohrverhältnissen in verschiedene Gruppen zusammen stellte.

Stockholm, im Juli 1836.

Jac. Berzelius.

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Beschreibung des Löthrohrs und Anweisung zu Löthrohrversuchen.

I. Geschichte des Löthrohrs 3
II. Beschreibung des Löthrohrs 9
Das Löthrohr der Metallarbeiter 9
Cronstedt's Löthrohr 10
Bergman's » 10
Gahn's » 11
Mitscherlich's » 11
Voigt's » 12
Tennant's » 13
Wollaston's » 14
Das Löthrohr aus Silber, Messing und Eisenblech ... 15
Platinköpfe 16
Löthrohrapparate 17
III. Das Brennmaterial 19
Talg- und Wachslicht 19
Beschreibung der Löthrohrlampe 20
IV. Das Blasen und die Flamme 23
Das Blasen 23
Theile der Flamme 25
Oxydation und Reduction durch die Flamme 27
V. Die Unterlage 28
Kohle 28

Platinlöffel 30
Platinblech 31
Platindraht 31
Disthen 33
Glimmer 33
Feuerfester Thon 33
Glasröhren 34
Glaskolben 35
VI. Instrumente die mit den vorhergehenden zu Löthrohrversuchen gebraucht werden 37
Zangen 37
Hämmer 39
Amboss 39
Messer 40
Feilen 40
Mörser 41
Konische Röhre von Eisenblech 41
Microscop 41
Kasten zu Reagentien 42
Schüssel zur Unterlage 43
Korke, Flasche, Futteral und Dose von Eisenblech ... 44
Feuerzeug, Büchsen und Porzellanschalen 45
Löthrohrtisch 45
Futteral für Löthrohrinstrumente 46
Andere Instrumente, die nicht eigentlich zu Löthrohrversuchen nothwendig sind 48
VII. Reagentien und die Art sie anzuwenden 50
Soda 51
Borax 57
Phosphorsalz 59
Salpeter 61
Verglaste Borsäure 61
Saures schwefelsaures Kali 61
Gyps und Flussspath ..... 61 u. 62
Salpetersaures Kobaltoxyd 62
Oxalsaures Kobaltoxyd 65
Salpetersaures und oxalsaures Nickeloxyd 65
Zinn 65
Eisen 66
Blei und Knochenasche 66
Kieselsäure 67
Kupferoxyd 68
Reactionspapier 68

Silberblech 68
Ameisensaures Natron 68
VIII. Allgemeine Regeln für Löthrohrproben 68
IX. Verhalten der Körper vor dem Löthrohre 74
A. Alkalien, Erdarten und Metalloxyde 75
Alkalien 75
Baryterde 77
Strontianerde 78
Kalkerde 79
Talkerde 80
Thonerde 80
Beryllerde 81
Yttererde 81
Zirkonerde 81
Thorerde 82
Kieselerde 82
Säuren des Arseniks 83
Vanadinsäure 84
Molybdänsäure 85
Wolframsäure 87
Chromoxyd 88
Antimon und seine Oxyde 89
Telluroxyd und Tellursäure 91
Tantalsäure 92
Titansäure 93
Uranoxyde 97
Ceroxyde 97
Manganoxyd 98
Zinkoxyd 100
Cadminmoxyd 101
Eisenoxyd 102
Kobaltoxyd 103
Nickeloxyd 104
Wismuth und dessen Oxyd 105
Unterschied zwischen Wismuth, Antimon und Tellur 106
Zinnoxyde 107
Bleioxyd 108
Kupferoxyd 109
Quecksilber 111
Silberoxyd 111
B. Verbindungen zwischen brennbaren Körpern 112
Schwefelmetalle 112

Selenmetalle ... 114
Arsenikmetalle ... 115
Antimonmetalle ... 116
Tellurmetalle ... 117
Kohlenmetalle ... 117
C. Reactionen für Säuren in Salzen ... 118
Schwefelsäure ... 118
Salpetersaure Salze ... 119
Chlormetalle ... 119
Brommetalle ... 120
Jodmetalle ... 120
Fluormetalle ... 120
Phosphorsaure Salze ... 122
Kohlensaure Salze ... 124
Borsäure ... 124
Hydrate ... 124
Silicate ... 124
Salze mit metallischen Säuren ... 126

Zweite Abtheilung.

Verhalten der Mineralien vor dem Löthrohre.

Gediegene electropositive Metalle.
Gediegen Palladium ... 130
Gediegen Amalgam ... 130
Osmium Iridium ... 130

Electronegative brennbare Körper und deren nicht oxydirte Verbindungen.
Tellur und Tellurmetalle ... 131
Gediegen Tellur ... 131
Tellurwismuth ... 131
Blättererz ... 132
Tellursilber ... 133
Weisserz ... 134
Schrifterz ... 134
Antimon und Antimonmetalle ... 134
Gediegen Antimon ... 134
Spiesglanzsilber ... 134
Antimonnickel ... 135

Arsenik und Arsenikmetalle 135
Gediegen Arsenik 135
Kupfernickel 136
Arseniknickel 136
Arsenikkobalt 136
Stänglichtes Arsenik 137
Arsenikspiesglanz 137
Kohle 137
Graphit 137
Mineralische Holzkohle 138
Anthracit 138
Selenium und Selenmetalle 138
Selenblei 138
Selenkobaltblei 138
Selenkupfer 138
Selenkupferblei 139
Eukairit 139
Selenbleiquecksilber 139
Schwefel und Schwefelmetalle 140
Gediegener Schwefel 140
Manganglanz 140
Zinkblende 142
Schwefeleisen 142
Schwefelkobalt 143
Haarkies 143
Kupferglas 144
Schwefelkupfereisen 144
Bleiglanz 144
Schwefelwismuth 148
Kupferwismutherz 149
Nadelerz 149
Zinnkies 150
Glaserz 151
Silberkupferglanz 151
Zinnober 151
Grauspiesglanzerz 152
Unterantimonschweflige Salze 152
Berthierit 153
Zinkenit 153
Jamesonit 153
Plagionit 153
Bournonit 154
Schwarzerz 154

Weissgültigerz 155
Polybasit 155
Myargirit 156
Rothgülden 156
Schwefelmolybdän 156
Schwefelarsenik 157
Arsenikglanz 158
Sprödglaserz 158
Nickelspiesglanzerz 159
Arsenikschwefelmetalle 160
Misspickel 160
Glanzkobalt 160
Nickelglanz 161

Sauerstoff und oxydirte Körper.

A. Oxyde von electropositiven Metallen 161
Braunstein 161
Manganoxyd und Manganoxyd-Oxydul 162
Manganoxydul-Zinkoxyd 162
Eisenglanz 162
Magneteisenstein 162
Franklinit 162
Kupferoxydul 163
Kupferoxyd 163
Bleioxyd 163
Mennige 163
Wismuthocher 163
Zinnstein 163
B. Oxyde von electronegativen Körpern 164
Wasser und Hydrate 164
Magnesiahydrat 164
Wad 164
Kupfermangan 164
Erdkobalt 165
Eisenoxydhydrat 165
Uranoxydhydrat 165
Thonerde und Aluminate 166
Corund 166
Thonerdehydrat 166
Spinell 167
Pleonast 168
Gahnit 168
Bleigummi 169

Kieselerde als Quarz, Bergkrystall, Hornstein, Calcedon, Carneol, Feuerstein etc. und Silicate 169
I. Silicate mit einer Basis 170
Kieselsaure Kalkerde 170
Tafelspath 170
Okenit 171
Speckstein 171
Meerschaum 171
Picrosmin 172
Pyrallolith 172
Serpentin 172
Olivin 173
Zinkkieselerz 174
Rothbraunsteinerz 174
Schwarzer Mangankiesel 175
Kieselsaures Manganoxyd 175
Cerit 176
Kieselsaures Eisenoxydul 176
Hisingrit 176
Sideroschisolith 176
Chlorophaeit 176
Pechblende 177
Dioptas 177
Kieselmalachit 178
Phenakit 179
Wörthit 179
Agalmatolith 179
Cyanit 180
Thonarten 181
Zirkon und Hyacinth 182
Thorit 183

II. Silicate mit mehreren Basen 184

A. Silicate von einem Alkali oder einer alkalischen Erde, und Silicat von Thonerde, verbunden mit Krystallisationswasser. Cronstedt's Zeolithe 184
Apophyllit 184
Chabasie 184
Mesotyp 184
Mesolith 184
Mesole 184

Analcim 185
Thomsonit 185
Stilbit 185
Epistilbit 185
Heulandit 185
Brewsterit 185
Laumonit 185
Harmotom 185
Scolezit 185
Prehnit 185
Edingtonit 185
Pectolith 187
Brevicit 188

B. Silicate von Alkalien oder alkalischen Erden mit Silicaten von Thonerde ohne chemisch gebundenes Wasser 188

Feldspath 188
Albit 189
Petalit 189
Spodumen 189
Natronspodumen 190
Leucit 190
Labrador 191
Wernerit, Scapolith 191
Sodalith 193
Elaeolith und Nephelin 193
Amphodelith 194
Onkosin 195
Pyrargillit 195
Wasserfreier Scolezit 196
Anorthit 196
Andalusit 196

C. Silicate von Kali oder Lithion mit Silicaten von Talkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, und Thonerde (Glimmerartige Mineralien) 197

Glimmer 197
Talkarten 201
Pimelith 203
Chlorit 204

Pinit 204
Fahlunit 205

D. Silicate von Alkali und Eisenoxyd 205

Aehmit 205
Krokydolith 206

E. Silicate von Kalk und Talkerde, in denen die alkalischen Erden mehr oder weniger vollständig durch Eisenoxydul und Manganoxydul, die Kieselerde aber zuweilen durch Thonerde ersetzt zu sein pflegt 206

Amphibol 206
Pyroxen 211
Diallage und Hypersthen 214
Jenit 215
Cronstedtit 216

F. Silicate von Kalk- und Talkerde mit Thonerde, in welchen die alkalischen Erdarten oft durch Eisen- und Manganoxydul, so wie die Thonerde oft durch Eisenoxyd ersetzt ist 217

Epidot 217
Idocras 218
Essonit 220
Granat 221
Gehlenit 226
Antophyllit 226
Seifenstein 227
Diehroit 227
Pyrophyllit 228
Karpholith 229

G. Silicate von Thonerde mit Metalloxyden . 230

Staurotid 230
Chloritspath 230
Allophan 231

H. Silicate, welche Beryllerde und Thonerde enthalten 231
Smaragd und Euclas 231

Cymophan 233
Helvin 233

1. Silicate, welche Yttererde und Ceroxydul enthalten 234

Gadolinit von Ytterby 235
Gadolinit von Kararfvet 236
Cerin 237
Orthit 237
Pyrorthit 238
Titansäure und titansaure Salze 238
Anatas und Rutil 239
Sphen 239
Pyrochlor 240
Polymignit 241
Aeschinit 241
Oerstedin 242
Titaneisen 243
Tantalsäure und tantalsaure Salze 243
Yttrotantal, dunkler, schwarzer und gelber.. 243 u. 244
Fergusonit 245
Kimito-Tantalit 245
Finbo-Tantalit 246
Broddbo-Tantalit 246
Bodenmais-Tantalit 247
Tantalit von Haddam 247
Tantaloxyd-Eisenoxydul-Manganoxydul 247
Antimonoxyde 248
Antimonoxyd 248
Rothspiesglanzerz 248
Antimoniehte Säure 248
Wolframsäure und wolframsaure Salze 249
Wolframsäure 249
Schwerstein 249
Wolfram 249
Wolframsaures Bleioxyd 250
Vanadinsaures Blei 251
Vanadinsaures Blei mit Chlorblei 252
Molybdänsäure und molybdänsaure Salze 252
Molybdänsäure 252
Gelbbleierz 252
Chromoxyde und chromsaure Salze 253

Chromocher 253
Uwarowit 254
Wolkonskoit 254
Chromeisen 255
Rothbleierz 255
Vauquelinit 256
Borsäure und borsaure Salze 257
Borsäure 257
Tinkal 257
Boracit 257
Hydroboracit 258
Datholith und Botryolith 258
Silicate von mehreren Basen mit einem oder mehreren Boraten in geringer Menge, von welchen es ungewiss ist, bis zu welchem Grade letztere wesentliche Bestandtheile sind 259
Turmalin 259
Axinit 261
Kohlensäure und kohlensaure Salze 262
Soda und Tronasalz 262
Witherit 262
Strontianit 262
Kalkspath und Arragonit 262
Gay-Lussit 263
Barocalcit 263
Magnesit 263
Bitterspath 264
Kohlensaures Manganoxydul 264
Spatheisenstein 264
Galmei 265
Zinkblüthe 265
Kohlensaures Zinkoxyd-Kupferoxyd 265
Kohlensaures Ceroxydul 265
Weissbleierz 265
Kupferlasur 266
Malachit 266
Arsenichte Säure und arseniksaure Salze 266
Arsenichte Säure 266
Pharmacolith, Haidingrit 266
Arseniksaures Eisenoxydul 266
Kobaltblüthe 267
Arseniehtsaures Kobaltoxyd 268

Nickelocher 268
Arseniksaures Kupferoxyd 268
Phosphorsäure und phosphorsaure Salze 269
Phosphorsaure Yttererde 269
Phosphorsaures Manganoxydul-Eisenoxydul 270
Phosphorsaures Eisenoxydul 270
Phosphorsaures Kupferoxyd 271
Phosphorsaure Thonerde 272
Wawellit 272
Lazulith 272
Calait 273
Amblygonit 274
Tetraphylin 274
Hetepozit 275
Uranit 275
Chalcolith 275
Silicate mit Phosphaten 275
Sordawalit 275
Schwefelsäure und schwefelsaure Salze 276
Glaubersalz 276
Glauberit 276
Schwerspath 277
Coelestin 277
Gyps und Anhydrit 278
Bittersalz 279
Polybalit 280
Zinkvitriol 280
Schwefelsaure Eisenoxyde 280
Eisenvitriol 280
Rother Vitriol 280
Vitriolocher 281
Schwefelsaures Eisenoxyd von Copiapo 281
Eisensinter 281
Kobaltvitriol 282
Kupfervitriol 282
Bleivitriol 282
Schwefelsaures und kohlensaures Bleioxyd 283
Alaun 283
Alaunstein 283
Ammoniakalaun 284
Schwefelsaure Thonerde 284
Aluminit 285

Schwefelsaures Uranoxyd 285
Silicate von Natron, Kalkerde und Thonerde, verbunden mit Sulphaten 285
Lapis Lazuli 285
Haüyn und Nosian 286

Verbindungen von Salzbildern.

Chlormetalle 287
Kochsalz 287
Salmiack 287
Cotunnit 287
Basisches Chlorblei 287
Basisches Chlorkupfer 287
Hornsilber 288
Hornerz 288
Silicate mit Chlormetallen 288
Sodalith 288
Pyrosmalith 289
Eudialyt 290
Phosphate mit Chlormetallen 291
Apatit 291
Grünbleierz 292
Arseniat mit Chlormetall 293
Arseniksaures Bleioxyd 293
Carbonat mit Chlormetall 293
Salzsaures Blei von Matlock 293

Fluormetalle 294

Flussspath 294
Yttrocerit 294
Flussaures Ceroxydul 295
Flusssaures Yttererde-Ceroxydul 296
Kryolith 296
Silicate mit Fluormetallen 297
Chondrodit 297
Topas und Pyknit 298

Anhang.

Honigstein 300
Chiastolith 300

Zusammenstellung der oxydirten Mineralien nach ihrem gemeinschaftlichen Löthrohrverhalten 301
Unschmelzbare Mineralien 302
Zur Kugel schmelzbare Mineralien 303
An den Kanten nur schmelzbare Mineralien 304
Sich aufblähende Mineralien 305

Verhalten der Harnsteine vor dem Löthrohr 306

Harnsteine aus Harnsäure 306
„ aus harnsaurem Natron 307
„ aus harnsaurem Ammoniak 308
„ aus phosphorsaurem Kalke 308
„ aus phosphorsaurem Ammoniaktalk 308
„ aus phosphorsaurer Kalk- und Talkerde 309
„ aus oxalsaurem Kalk 309
„ die Kieselerde enthalten 309
„ aus Cystic-Oxyd 309

Erste Abtheilung.

Beschreibung des Löthrohrs

und

Anweisung zu Löthrohrversuchen.

I. Geschichte des Löthrohrs.

Um im Kleinen zu löthen, hedienen sich die Metallarheiter eines Instrumentes, das man Lötbrohr nennt. Sie leiten damit die Flamme einer Oellampe auf kleine Metallstückcben, die auf eine Holzkohle gelegt werden, und erhitzen auf diese Art leichter die schmelzhare Metallmischnng, durch welche die Lötbung geschiebt, so lange, his sie flüssig wird. Lange wurde dieses Instrument in den Künsten angewandt, ehe man anfing es in der Chemie zu Reactionsprohen auf trocknem Wege zu gebrauchen. Anton Swab *) war, nach Bergmans Angahe, der erste, der es im Jahre 1738 zu gebrauchen versuchte, um Erze und Mineralien damit zu prüfen.

Swab hat nichts Schriftliches darüber bekannt gemacht; man weiss also nicht, wie weit sich seine Untersuchnngen erstreckten.

Cronstedt, der Begründer des chemischen Mineralsystems, ein Mann, der durch seinen Scharfsinn in dieser Wissenschaft sich so weit über sein Zeitalter erhob, dass er von diesem nicht richtig verstanden wurde, hediente sich des Löthrohrs, um Mineralien von einander zu nnterscheiden. Er wandte dabei schmelzbare Reagentien an, um durch die Veränderungen, die durch sie hervorgebracht werden, auf die Zusammensetzung der Mineralien schliessen zu können. Auf diese hatte Cronstedt sein Mineralsystem gegründet. Es war ihm daher wichtig, um

*) Schwedischer Bergrath, der für seine Zeit ausgezeichnete Kenntnisse besass, und dem die Bergwerkswissenschaft viel verdankt.

den Unterschied in der Zusammensetzung zu bestimmen, ein Mittel zu finden, das durch seine Umständlichkeit beim Gebrauche den Gelehrten nicht von der Anwendung abschrecken musste.

Zu Cronstedt's Zeiten verbreiteten sich die Fortschritte der Wissenschaften nicht so, wie jetzt, wo alle, die dieselbe Wissenschaft treiben, begierig jeden kleinen Zuwachs in derselben auffassen. Man machte mehrentheils, ohne Kenntniss von den Arbeiten Anderer zu haben, specielle Fortschritte, und konnte nur die Erfahrungen früherer Generationen gleichsam wie eine allgemeine Schatzkammer benützen. So erreichte Cronstedt, ehe jemand noch die vortreffliche Anwendung des Löthrohrs bei Mineralien ahnen konte, eine grosse Vollkommenheit in derselben; gewiss die Frucht einer schweren und beharrlichen Arbeit.

Man schenkte auch minder bedeutenden wissenschaftlichen Verdiensten damals nicht eine so allgemeine Aufmerksamkeit, die jetzt so viele reife und unreife Früchte hervorbringt. Cronstedt, der im Anfange es nicht einmal wagte, sich als Erfinder des Mineralsystems, das seinen Namen verewigt hat, zu erkennen zu geben, dachte nicht daran, im Zusammenhange die Anwendung des Löthrohrs und die Methoden es zu gebrauchen, zu beschreiben. Er theilte die Resultate, die er fand, blos in sofern mit, weil sie ihm zur Unterscheidung der Mineralien in seinem Systeme *) dienten.

Von Engeström, der 1765 in England eine Uebersetzung von Cronstedt's System besorgte, fügte hierbei eine Abhandlung vom Löthrohre hinzu, die vorzüglich die Art enthält, wie Cronstedt dieses Instrument anwandte, so wie auch die allgemeinsten Reactionen von Fossilien, die man damals kannte. Diese Abhandlung **) kam erst

*) Dessen erste Auflage 1758 herauskam.

**) *An Essay towards a system of Mineralogy, by Cronstedt, translated from the Swedish by von Enge-*

im Jahre 1770 heraus, und wurde 1773 in's Schwedische von Retzius übersetzt, Sie erregte eine allgemeine Aufmerksamkeit auf den Gebrauch dieses vortrefflichen Instrumentes, und wurde gleich in die meisten europäischen Sprachen übersetzt. Indessen blieb man bei dem stehen, was von Engeström angeführt hat, und lange bestand der allgemeine Gebrauch bei den Chemikern und Mineralogen nur darin, die Leichtflüssigkeit der Körper, und bisweilen deren Auflöslichkeit im Boraxglase zu prüfen. Die Ursache hierzu ist nicht schwer zu finden. Um das Löthrohr mit Leichtigkeit, ohne Schaden für die Gesundheit und ohne zu ermüden, gebrauchen zu können, wird eine Fertigkeit erfordert, die man sich nur durch eine Beharrlichkeit erwerben kann, der man sich gewöhnlich nicht gern unterwirft, wenn man nicht mit Sicherheit vorher weiss, dass der zu verlangende Gewinn die Mühe der Arbeit aufwiegt. Und selbst, wenn man sich diese Fertigkeit erworben hat, ist es notbwendig, um ein Resultat aus dem zu ziehen, was man siebt, viel gesehen zu haben, um dieses Resultat mit dem zu vergleichen, was man schon vorher gehabt hat. Bevor man sich dicss alles nicht erworben hat, geben die Löthrohrversuche nur unsichere, wenig anwendbare Resultate, und man hat keinen Begriff von ihrem wahren Werthe.

Man kann sich indessen diesen Grad der Ausbildung nicht vermittelst blosser Lesekenntnisse erwerben. Im Anfange muss man von einem Erfahrenern unterwiesen werden, um nicht durch kleine Schwierigkeiten hingehalten zu werden, die oft leicht weggeräumt werden können; obgleich es nicht immer glückt, ehe man nicht früher viele fruchtlose Versuche darüber angestellt hat. Deshalb erstreckte sich die Anwendung des Löthrohrs nur innerhalb

---

ström; revised and corrected by Mendes da Costa. Lond. 1770.

Schweden. Die, welche es von Cronstedt und von Engeström haben anwenden sehen, gebranchten es wie sie, und auf diese Weise pflanzte sich der Gebrauch desselben fort. Bergman dehnte denselben weiter aus; er wandte das Löthrohr in der ganzen unorganischen Chemie an, so dass es in seiner Hand ein nicht zu entbehrendes Instrument wurde, um bei analytischen Untersuchungen ganz kleine Quantitäten von Mineralstoffen zu erkennen. Bergman prüfte mit den von Cronstedt angewandten Reagentien die meisten zu seiner Zeit bekannten Mineralien, beschrieb ihr Verhalten, und verbesserte mehrere zu diesen Versuchen nöthige Instrumente. Er gab darüber eine Abhandlung heraus, die zuerst lateinisch 1779 zu Wien gedruckt wurde *), und die 1781 Hjelm in's Schwedische übersetzte **).

Bergman's Gesundheit erlaubte ihm nicht, beharrlich sich solchen Untersuchungen zu widmen ***). Er wurde dabei von Gahn unterstützt, der bei seinem mineralogischen Studium fleissig das Löthrohr anwendete, weil es ihm eben so schnelle als überzeugende Resultate gab. Durch die Arbeiten, die er unter Bergman's Aufsicht anstellte, lernte er das Verhalten aller damals bekannten Mineralkörper vor dem Löthrobre kennen, und ausgerüstet mit diesen Erfahrungen fuhr er nachher fort, sich des Löthrohrs in allen Arten chemischer und mineralogischer

---

*) *T. Bergman comment. de tubo ferruminatorio ejusdemque usu in explorandis corporibus, praesertim mineralibus. Vindobonae* 1779.

**) *Chemiae Professoren och Riddaren af kongl. Wasa Orden Herr Torbern Bergmans Afhandling om blås-röret, samt dess bruck och nytta vid kroppars undersökning, i synnerhet de mineraliske. Öfverstatt ifrån Latinska språket med Herr Författarens tilläggningar. Stockholm* 1781.

***) Er starb an der Lungensucht im Jahre 1784.

Untersuchungen zu bedienen. Er erlangte darin mit der Zeit eine solche Fertigkeit, dass er mit Hülfe des Löthrohrs die Anwesenheit von Körpern entdeckte, die bei Untersuchungen auf nassem Wege den genauesten Nachforschungen entgangen waren. Als z. B. Ekeberg Gahn's Meinung über das von ihm entdeckte Tantaloxyd hören wollte, von dem er ihm eine kleine Probe geschickt hatte, entdeckte letzterer mit dem Löthrohre, dass es Zinn enthielt, obgleich der Gehalt desselben doch nur 1 Procent beträgt. Längst ehe die Rede davon war, ob die Asche der Gewächse Kupfer enthalte, habe ich gesehen, wie er aus mehreren Arten Papier, von denen er einen Viertelbogen zu Asche verbrannte, durch das Löthrohr deutlich metallisches Kupfer herauszog.

Gahn führte immer das Löthrohr mit sich, selbst auf den kleinsten Reisen. Jeder neue, oder von ihm nicht vorher gekannte Stoff wurde sogleich einer Prüfung vor dem Löthrohre unterworfen, und es war in der That interessant zu sehen, mit welcher bewunderungswürdigen Schnelligkeit und Sicherheit er oft die Natur eines Stoffes bestimmte, den man gewiss aus seinen äusseren Eigenschaften nicht erkennen konnte. Er wurde durch den beständigen Gebrauch des Löthrohrs veranlasst, in der Anwendung desselben Verbesserungen, und eine Art auszudenken, es bequem zu Hause und auf Reisen bei der Hand zu haben; er versuchte eine Menge Reagentien, um neue Wege zu finden, Stoffe zu erkennen, und alles diess that er mit einer solchen Gründlichkeit und führte es mit solcher Genauigkeit aus, dass alle Resultate, die er erhielt, zuverlässig waren. Dabei fiel es ihm aber niemals ein, die von ihm gefundenen neuen oder von ihm verbesserten Methoden zu beschreiben; er gab sich indessen alle mögliche Mühe, dem, welcher sie kennen zu lernen wünschte, alles zu zeigen. Viele fremde Gelehrte, die sich einige Zeit bei ihm aufgehalten, haben seine ungewöhnliche Geschicklichkeit hierin bekannt gemacht, indes-

sen niemand ertheilte eine richtige Kenntniss von seinen Methoden *).

Ich hatte das Glück, in den letzten zehn Lebensjahren dieses, in so vieler Hinsicht ungewöhnlichen Mannes seinen vertrauten Umgang zu geniessen. Er hat keine Mühe gespart, mir Alles von seinen Erfahrungen mitzutheilen, und ich halte es daher für meine heilige Pflicht, nichts von seinen Arbeiten und Erfahrungen verloren gehen zu lassen.

Auf meine wiederholten Bitten schrieb er das Hauptsächlichste von dem auf, was im zweiten Theile des Lehrbuchs der Chemie über das Löthrohr und dessen Anwendung in der Chemie gesagt worden **), und das ist das einzige, was man von ihm schriftlich darüber hat. Er schrieb niemals seine Löthrohrversuche über Mineralien auf, und da bei zunehmendem Alter sein Gedächtniss weniger scharf wurde, äusserte er oft den Wunsch, dass das Verhalten der Mineralien untersucht und aufgeschrieben werden möchte. Diess veranlasste mich, eine solche Untersuchung vorzunehmen, deren Resultate er mit dem Löthrohre in der Hand genauer prüfen wollte, damit, wenn unsere Resultate abwichen, die Ursachen davon erkannt und die unrichtigen Angaben gestrichen würden. Diese für die Wissenschaft so wichtige Forschung wurde indessen durch seinen unvermutheten, und ungeachtet seines hohen Alters, zu frühen Tod verhindert.

In dem übrigen Europa hat bloss ein einziger, aber sehr ausgezeichneter Naturforscher ausführlich den Gebrauch des Löthrohrs studirt ***). Es war diess Herr de Saus-

---

*) Herr Professor Hausmann ist der einzige, der ausführlich Gahn's Verdienste um das Löthrohr bekannt machte, in einem Aufsatze in Leonhard's Taschenbuch für die Mineralogie für's Jahr 1810.

**) *Lärbok i Kemien; andra Delen. Stockholm* 1812. *p.* 273 *följ.*

***) Children, welcher die erste Auflage dieses Werkes in's Englische übersetzt hat, bemerkt bei dieser Stelle, dass es bekannt

sure, berühmt durch seine geognostischen Untersuchungen in den Schweizer Alpen. De Saussure wandte es hauptsächlich zu demselben Zwecke an, wie Cronstedt, zur Erkennung der Mineralien und zu deren Unterscheidung; indessen ungeachtet er bei dessen Gebrauch mehrere Verbesserungen einführte, so blieb er doch in den Resultaten, zu denen er durch den Gebrauch dieses Instrumentes kam, weit hinter Gahn zurück.

Nach der ersten Auflage dieses Werkes ist der Gebrauch des Löthrohrs weit allgemeiner geworden, und hat viele mehr oder weniger wichtige Bereicherungen erhalten, besonders von Le Baillif, Smithson, Turner, Harkort, von Kobell, Plattner u. a.

II. Beschreibung des Löthrohrs.

Das Löthrohr der Metallarbeiter ist gewöhnlich von Messing mit einer an dem einen Ende schmäler werden-

---

wäre, dass viele Personen in England vom Löthrohre Gebrauch gemacht hätten. "Einer vorzüglich, setzt er hinzu, dessen Name hier anzuführen unnöthig wäre, ist so ausgezeichnet, sowohl wegen seiner Geschicklichkeit, dieses kleine nützliche Instrument zu gebrauchen, als wegen der Genauigkeit in seinen Schlüssen, und wegen des Scharfsinnes, wodurch er zu ihnen geleitet wird. Wenn er es der Mühe werth gehalten hätte, der Welt seine Kenntnisse in diesen Stükken mitzutheilen, so wäre die gegenwärtige Arbeit eben so unnöthig, als das hier im Text angeführte unrichtig ist." (*The use of the Blowpipe etc. Tranl. by Children. Lond.* 1822. *pag.* 7.) Unglücklicherweise bin ich in diesem Augenblicke nicht im Stande, von meiner Seite diese Unrichtigkeit zu berichtigen, weil sowohl der Name dieser Person, als auch das, was sie zur Erweiterung oder Verbesserung des Gebrauchs des Löthrohrs entdeckt hat, mir unbekannt geblieben ist. Herr Children scheint selbst wenig davon gewusst zu haben, weil er sonst nicht versäumt haben würde, diese Entdeckungen unter den andern mehr oder weniger erforderlichen Zusätzen, womit er die Uebersetzung zu berichtigen gesucht hat, anzuführen.

den Röhre. Sie ist ein Paar Zoll von dem schmalern Ende unter einem rechten Winkel gebogen, Tab. I. Fig. 1. Die Oeffnung an diesem Ende ist so fein, als wäre sie mit einer Nähnadel gamacht. Diese Oeffnung hält man gegen die Flamme einer Lampe, während man durch das grössere Ende bläst. Hierbei bläst man selten länger als eine Minute, daher hat der Arbeiter keinen Nachtheil von dem Wasser, das die ausgeathmete Luft in der Röhre absetzt; aber bei chemischen Löthrohrversuchen, wo man mit dem Blasen weit länger fortfahren muss, sammelt sich in der Röhre so viel Wasser, dass es Unbequemlichkeit verursachen kann. Um diess zu verhüten, brachte Cronstedt in der Mitte der Röhre, etwas näher dem gebogenen Ende, eine Kugel an, um die Feuchtigkeit aufzunehmen. Sein Löthrohr hat die Form von Tab. I. Fig. 2. Der gerade Theil konnte bei *a* von der Kugel abgeschraubt werden, bei *b* sass ein knöcherner Ring, der mit einem kleinen Loche versehen war, in welches eine Nadel oder ein feiner Eisendraht eingesetzt werden konnte, durch welchen die Oeffnung des Löthrohrs gereinigt wurde, wenn es während des Versuches mit Russ verstopft war. Dieses Löthrohr hat indessen die Unbequemlichkeit, dass, wenn man eine Zeit lang bläst, und die Röhre einen Augenblick gerade hält, das Wasser aus der Kugel in die feinere Röhre rinnt, aus der es mit vieler Beschwerde fortgebracht werden muss, ehe das Blasen fortgesetzt werden kann.

Um diese Unbequemlichkeit zu verhindern, brachte Bergman am Ende des Löthrohres einen zirkelförmigen Raum an, von einem Zolle im Durchmesser und von der Breite eines $\frac{1}{8}$ Zolls, aus dessen obern Theil die Löthrohrspitze ausgieng, wie Tab. I. Fig. 3. zeigt. Diess besteht also aus drei einzelnen Theilen *a*, *b* und *c*, die mit Leichtigkeit zusammengefügt werden können. Diese Form entspricht sehr ihrem Zwecke, und hat zugleich den Vortheil, dass sie weniger Raum einnimmt und in einen platten dünnen Kasten gelegt werden kann, in welchem man

zu jener Zeit die Löthrohrinstrumente verwahrte, um mit Leichtigkeit die ganze Sammlung von einer Stelle zur andern transportiren zu können.

Gahn hat etwas in der Gestalt des Theiles verändert, der zur Auffangung des Wassers bestimmt ist, und hat ihm die Gestalt eines Cylinders gegeben von der Länge eines Zolles und von dem Durchmesser eines halben Zolles, wie Tab. I. Fig. 4. *b* zeigt. Sein Löthrohr besteht im Uebrigen, wie das von Bergman, aus vier einzelnen Theilen, Fig. 4. *a*, *b*, *c* und *d*. Am Ende der schmalen Röhre *c* setzt man beim Blasen einen kleinen Kopf *d* auf, deren man mehrere mit Löchern von ungleicher Feinheit haben muss, um sie nach Erforderniss während des Blasens wechseln zu können. Der Vortheil, den Gahn's Löthrohr vor dem Bergman'schen hat, ist der, dass die cylindrische Form noch weniger Raum einnimmt, als der platte Behälter, und dass sie zulässt, dass die feinere Röhre *c* durch einen längern konischen Zapfen in die dazu bestimmte Oeffnung *e* des cylindrischen Behältnisses eingezwängt werden kann, wodurch bei einem anhaltenden Gebrauch sie noch weiter geht, ohne lose zu werden, so dass sie beim Blasen nicht herausfällt, wie diess oft bei dem Bergman'schen geschieht. Ich glaube, dass man ohne alles Bedenken dem Gahn'schen Löthrohr vor allen andern Vertrauen schenken kann. Eine Veränderung in der Construction des Gahn'schen Löthrohrs, die besonders für Reisen zweckmässig ist, hat Mitscherlich vorgeschlagen. Sie besteht darin, dass der Wasserbehälter, der weniger weit ist, mit dem langen Rohre zusammenhängt; dieses kann in der Mitte entzwei geschraubt und die kleine, mit dem Platinköpfchen versehene, Röhre in die an dem Wasserbehälter befestigte Hälfte eingeschoben werden. Die andere Hälfte dessen Mundstück, wenn das Ganze aus Messing besteht, mit einer Silberbedeckung versehen ist, kann dann gleich einem Futteral darüber geschoben werden. Die Röhre wird dadurch nur halb so lang und ist dann nichts

weiter als ein glatter Zylinder, den man bequem in der Tasche tragen kann. Tab. I. Fig. 9. *BAC* ist die obere Hälfte, deren Mundstück *B* mit Silber plattirt und deren anderes Ende bei *C* eine Mutterschraube hat, welche auf die Schraube der untern Hälfte *DEF* passt. *D* ist der Wasserbehälter und *EF* die kleine Röhre, welche mit ihrem Platinendstückchen versehen ist, und die hier eingeschoben, durch Reibung festgehalten wird. *GH* ist die zum Aufbewahren zusammengeschobene Röhre, in welche das Mundstück *B* der Hälfte *BAC* gegen den Wasserbehälter zu liegen kommt, und dort durch Reibung fest haftet.

Plattner empfiehlt, anstatt des gewöhnlichen Mundstücks ein solches, wie man auf Trompeten hat, das man beim Blasen gegen den Mund drückt, und nicht zwischen den Lippen hält. Er führt als Grund dafür an, dass die Wangenmuskeln durch diese Vorrichtung weniger leicht ermüdet würden. Diese Ermüdung aber ist nur eine Folge eines Mangels an Uebung und hört bald auf beschwerlich zu fallen, sobald man an das Blasen sich etwas mehr gewöhnt. Wenn das Löthrohr zum Glasblasen gebraucht werden soll, bediene ich mich einer in einem rechten Winkel gebogenen Röhre *f*, die in die Oeffnung *e* angesetzt wird, und die unter allen Graden gegen die grosse Röhre geneigt werden kann, wie es der Gebrauch erfordert. Tab. I. Fig. 5. zeigt Gahn's Löthrohr auseinander genommen.

Voigt hat ein anderes Löthrohr vorgeschlagen, das auch sehr oft gebraucht wird und recht bequem ist. Es hat am Ende einen zirkelförmigen Raum von dem Durchmesser eines Zolles und der Tiefe eines $^1/_8$ Zolles, von dessen Mittelpunkt eine feinere Röhre ausgeht, die nach allen Richtungen gedreht werden kann. Fig. 6. zeigt dieses Löthrohr. Die Unbequemlichkeiten, die aus dieser Form entspringen, sind, dass die Breite des Behälters das Instrument minder bequem macht, um es auf Reisen mit sich zu führen, und dass die bewegliche Röhre beim lan-

gen Gebrauche endlich lose wird, Luft durchlässt und ihre Stellung nicht behält. Diess wäre leicht durch eine unter einem Winkel gebogene Röhe abzuhelfen, welche in eine konische Oeffnung in dem Mittelpunkte des Behälters eingeschmirgelt wird; indessen behält diese Röhre in allen Fällen eine minder hequeme Form des Wasserhebältnisses.

Da man bisweilen ungleich grosse Löcher in der Löthrohrspitze gebraucht, so hat Varley ein Löthrohr mit zwei Spitzen vorgeschlagen, die nach entgegengesetzten Seiten gewendet sind, so dass man bald die eine, bald die andere Seite nach der Flamme wenden kann. Diese Bequemlickkeit ist indessen von keiner Bedeutung gegen die Mühe, die man beim Blasen hat, indem das eine Loch der Spitze unnöthigerweise Luft durchlässt. Das Umtauschen des Knopfes auf der Löthrohrspitze geht übrigens schnell und ist selten nöthig.

Weil der Umstand, dass das Löthrohr, ohne etwas von seinen wesentlichen Eigenschaften zu verlieren, wenig Raum einnimmt und bequem mit sich geführt werden kann, von grossem Gewichte ist, vorzüglich für den, der sich der Mineralogie gewidmet hat, so haben mehrere Chemiker es versucht, diese Eigenschaft des Löthrohrs bis zum höchsten Grade zu bringen. Unter diesen zeichnet sich besonders Tennant's und Wollaston's Löthrohr aus.

Tennant's Löthrohr besteht aus einer geraden, cylindrischen, oder doch höchst unbedeutend konischen Röhre, Tab. I. Fig. 7. *ab*, welche an dem einen Ende zu ist, aber einen halben Zoll davon eine Hülse hat, worin eine schmälere, in einem Winkel gebogene Röhre *d* eingeschmirgelt ist, so dass man sie, wohin man will, richten kann. Wenn das Löthrohr gebraucht werden soll, so macht die kleine Röhre einen rechten Winkel mit der grösseren, oder beim Glasblasen einen mehr oder weniger stumpfen, und wenn man es verwahren will, dreht man die kleine Röhre parallel mit der grossen, wie diess die Figur zeigt. Das Instrument vereinigt mit einem grossen

Grade von Einfachheit alle Anwendbarkeit. Das Wasser, das sich durch das Athemholen sammelt, fliesst in das zugeschlossene Ende herunter, und kommt nicht in die kleinere Röhre. Bei einer Vergleichung zwischen Gahn's und Tennant's Löthrohr habe ich indessen zu finden geglaubt, dass die Muskeln der Wangen früher mit dem letztern ermüden, weil es bei dem Blasen einen grössern Widerstand leistet, als ein Löthrohr mit einem Luftbehälter. Ich möchte diess beinahe mit dem Stoss gegen eine härtere oder losere Feder vergleichen. Dieser Umstand ist nicht ohne Gewicht, vorzüglich bei mineralogischen Löthrohrversuchen, bei denen man sich viele Stunden mit dem Löthrohr beschäftigt.

Wollaston's Löthrohr nimmt noch weniger Raum ein, als das von Tennant. Es besteht aus 3 einzelnen Theilen, Tab. I. Fig. 8. *a*, *b* und *c*, welche in einander gesetzt werden können, so dass sie so nur die halbe Länge und den Durchmesser eines gewöhnlichen Löthrohrs haben. Das schmälere Ende des Stückes *a* ist in das weitere Ende des Stückes *b* eingeschmirgelt, das am andern Ende geschlossen ist, aber nicht weit von dem Ende ein Loch hat. Das Stück *c* hat in dem weitern Ende einen platten Boden, ist konisch und endigt mit einer Spitze, die mit einem feinen Loche versehen ist. An zwei Seiten, näher dem weiteren Ende, ist das Stück *c* durchbrochen, so dass das schmälere Ende von *b* quer durchgeführt werden kann, indessen nicht rechtwinklig, sondern so, dass das längere und schmälere Ende von *c* mit *b* einen stumpfen Winkel macht. Der Zweck scheint der zu seyn, dass, wenn das Loch bei *c* mit der Zeit sich erweitert, so dass die kleine Oeffnung bei *b* nicht mehr passt, um nach hinten gegen das platte Ende gewendet zu werden, wo die Wasserdünste sich am besten condensiren, so passt sie doch, wenn das Loch bei *b* vorwärts gewendet wird. Wenn das Löthrohr gut gemacht ist, so füllt, wenn *b* in *a* eingesetzt wird, das schmale und zugeschlossene Stück von *b* das

entsprechende von *a*; und wenn *c* eingesetzt wird, so schliesst die Oeffnung von *b*, so dass das Ganze gut gegen Staub verwahrt ist, und mit Leichtigkeit, wie ein Bleistift, in die Tasche gesteckt werden kann. Es hat die Gestalt und Grösse von Tab. I. Fig. 8. Dieses Löthrohr ist gerade nicht geeignet, wenn man die Körper ausführlich durch das Löthrohr studiren will, weil es gewöhnlich nicht luftdicht gemacht werden kann, keinen Luftbehälter hat, und der stumpfe Winkel macht, dass der Feuerstrom den Körper, worauf man bläst, nur in einer solchen Richtung treffen kann, dass man die Probe nicht gehörig sehen kann. Indessen zu manchem Gebrauche, wo ein leichter Transport nöthig ist, kann es durch kein anderes ersetzt werden. Man trägt es in der Tasche, ohne dass es unbequem ist, und führt man zugleich ein Platinblech und ein Stückchen Borax mit sich, so kann man viel ausrichten, da man Licht und Kohle überall erhalten kann. Ich habe mich oft des Wollaston'schen Löthrohres, z. B. bei Apothekenvisitationen, bedient, oder beim Besehen von Mineralienkabinetten, wo es mir manchmal geglückt ist, dass ich, mit Hülfe des Löthrohrs, falschbenannten Fossilien einen richtigen Platz angewiesen habe.

Die Länge des Löthrohrs, welche Form es auch haben mag, richtet sich nach den Augen, so dass der Körper, worauf man bläst, in dem Abstande gehalten wird, wo man ihn am besten sehen kann. Deshalb bedient sich ein Kurzsichtiger lieber eines kürzern, ein Weitsichtiger eines längern Rohres. Das Löthrohr, mit dem ich am besten sehe, hat 8 ¼ Zoll Länge und 7 ¾ Zoll von der Oeffnung des Mundstückes bis dahin, wo die Löthrohrspitze in den Lufthehälter eingesetzt wird.

Das Löthrohr muss entweder aus reinem, kupferfreiem Silber gemacht seyn, oder aus verzinntem Eisenbleche mit einer Spitze von Messing. Ist die ganze Röhre von Messing gemacht, so bekommt es, wenn man es einige Zeit gebraucht hat, einen unbehaglichen Geruch und Geschmack

nach Kupfer. Man hat diess dadurch zu verbessern gesucht, dass man ein knöchernes Mundstück vorgesetzt hat, aber dadurch vermeidet man nur den unangenehmen Geschmack, nicht den Geruch, und hat man schwitzende Hände, so bekommen die Finger, womit das Löthrohr gehalten wird, einen Kupfergeruch, wenn man ein Rohr braucht, das einige Zeit verwahrt gelegen, und nicht nach dem Gebrauche rein gescheuert worden, was oft sehr beschwerlich ist. Diess ist bei einer Röhre von Eisenblech nicht der Fall, und für den, der Silber zu theuer findet, hat die Eisenblechröhre noch den Vortheil, dass sie noch weniger als eine von Messing kostet. Man macht dann die Röhre und den cylindrischen Lufthehälter zusammenhängend, und um die Messingspitze legt man ein wenig Papier, wenn sie eingesteckt wird, wodurch die Fugen ausgefüllt werden.

Obgleich das Silber wärmeleitender, als jedes andere Metall ist, so ist es mir doch niemals begegnet, dass die Röhre bei länger fortgesetztem Blasen so warm geworden ist, dass es mir Unbequemlichkeit verursacht hätte. Die kleinen Köpfchen, die auf die Löthrohrspitze gesetzt werden, sind eine wesentliche Verbesserung des Löthrohrs. Sie überziehen sich mit Russ; die Oeffnung wird dadurch verstopft oder verliert die Rundung; sie muss dann gereinigt und das Loch mit einer Nadel geöffnet werden, die man oft nicht zur Hand hat. Diese Reinigung ist sehr beschwerlich, aber unumgänglich nothwendig, weil die Köpfchen alles beschmutzen, worauf sie zu liegen kommen. Ich habe mir daher kleine Köpfchen von Platin machen lassen, die aus einem einzigen Stücke gedrechselt sind; wenn sie zu unrein geworden sind, lege ich sie auf eine Löthrohrkohle, und glühe sie mit Hülfe des Löthrohrs, worauf sie sogleich wieder rein werden, und das Loch ohne alle äussere Hülfe sich öffnet. Sind sie aus Silber, so halten sie diess nicht aus, denn wenn man sie so sehr erhitzt, dass sie anfangen zu schmelzen, so krystallisirt das glühende Silber beim Erkalten, und sie werden so spröde, als wä-

ren sie aus einem ungeschmeidigen Metalle gemacht. Um ein gutes Feuer hervorzubringen, ist es nothwendig, dass diese Köpfe nicht mit einem dünnen Bleche endigen, in welchem ein Loch gebohrt ist, weil das Geringste, das sich an's Loch setzt, sogleich die Flamme verdirbt, und weil das Loch durch häufige Reinigungen bald erweitert wird. Sie werden am besten, wenn sie inwendig bis $^3/_4$ ihrer Länge ausgebohrt werden, und das Loch dann durch das übrige Viertel gebohrt wird.

Ein gläsernes Löthrohr zu gebrauchen, ist wohl reinlich und wenig kostbar, aber die Zerbrechlichkeit und Leichtschmelzbarkeit der Spitze sind doch so bedeutende Unbequemlichkeiten, dass man sich dessen nur im Nothfall bedient.

Man hat Löthrohrapparate zu erfinden gesucht, die weit bequemer bei der Anwendung seyn sollen, als das gewöhnliche Löthrohr. De Saussure richtete sich eine Art Löthrohrzange ein, die am Tisch befestigt war und die das Löthrohr fest hält, doch so, dass es etwas mit dem Munde regiert werden kann, was den Vortheil gewährt, dass man die Hände frei hat. Ich kenne indessen keinen einzigen Fall, wo diess von Nutzen wäre. Uebrigens beruht die Ungleichheit der Flamme, die man beim Blasen gebraucht, auf so kleinen Veränderungen in der Stellung des Löthrohrs, dass man unmöglich dahin gelangt, sie mit der Bewegung des Mundes hervorzubringen.

Haas befestigte das Löthrohr mit einer Schraube, wie sie die Frauenzimmer gebrauchen, die an einen Tisch festgeschraubt wird. Vorn wird ein Wachslicht gestellt, das mit einem Treibstock höher oder niedriger gestellt werden kann, und nicht weit davon wird durch eine Federzange eine Kohle gehalten, auf welcher der Körper erhitzt wird. Der Apparat war deshalb mit einer künstlichen Lichtscheere versehen, welche dem Dochte seine gehörige Form geben sollte. Der Operator hatte beide Hände frei, womit er indessen doch nichts machen konnte; auch weiss ich nicht, ob jemand sich dieses Apparates bedient hat.

Man hat sich das Blasen durch die Röhre als eine schwere Operation vorgestellt, welche starke Lungen erfordert und der Gesundheit nachtheilig werden kann. Theils deswegen, theils auch deshalb, dass man nicht ohne vorhergehende Uebung richtig das Vermögen bekommt, ohne Beschwerde das Blasen zu unterhalten, hat man Methoden ausgedacht, durch deren Anwendung man nicht mit dem Munde zu blasen braucht. Ehrmann, Köhler, Meusnier, Achard, Marcet, Brook und Newman haben Methoden erfunden, um durch ein künstliches Blasen, theils mit atmosphärischer Luft, theils mit Sauerstoffgas, im Kleinen die höchsten Temperaturen hervorzubringen. Die Anwendungen dieser Apparate haben indessen nicht den Zweck des Löthrohrs; ich übergehe sie also.

Hassenfratz wendete auf die Art wie die Glasbläser einen Blasebalg an, der mit den Füssen getreten wird, damit die Luft in das Löthrohr ging. Ich habe in England einen kleinen Doppelbalg gesehen, der auf dem Tische durch eine Schnur, die man um den Fuss bindet, in Bewegung gesetzt wird. Die Löthrohrspitze ist in dem unbeweglichen Theile des Blasebalges befestigt.

Näzen schlug vor, eine Ochsenblase mit atmosphärischer Luft zu füllen, und durch eine bewegliche Röhre, welche mit der Löthrohrspitze endigt, Luft nach der Lampe zu leiten. Die Blase setzt man zwischen die Kniee, und drückt sie stärker oder schwächer zusammen, je nachdem diess bei dem Blasen erfordert wird. Wird sie leer, so wird sie wieder mit dem Munde durch eine besondere, mit einem Schraubhahne versehene, Röhre aufgeblasen. Hier richtet man also mit einer mehr oder weniger beschwerlichen Körperbewegung nichts weiter aus, als was durch ein gelindes Drücken der Wangenmuskeln hervorgebracht wird.

Zur Kupellirung des Silbers mit dem Löthrohr hat Harkort den Gebrauch einer grossen Glocke von Eisenblech vorgeschlagen, die, mit Gewichten beschwert, auf einem Reservoir, das mit Wasser gefüllt ist, schwimmt.

Von dem obern Theile der Glocke geht eine bewegliche lederne Röhre, die mit einem Löthrohrkopf endigt; die Beweglichkeit und die Länge der Röhre macht, dass der Arbeiter nicht durch das Sinken des Cylinders gehindert wird.

Plattner hat diese Vorrichtung in so weit verbessert, das die Blasröhre an dem Wasserhehälter hefestigt ist nnd aus einem in diesem befindlichen umgekehrten Heber besteht, ganz so wie das Gas aus einem Gasheleuchtungsapparat herausgelassen wird, wodurch das Löthrohr nicht mit dem Gashehälter aufwärts oder ahwärts zu steigen hraucht. Wenn der Cylinder leer von Luft ist, so wird am ohern Theile ein Ventil geöffnet, der Cylinder füllt sich dann wieder mit Luft und steigt in die Höhe. Das Ganze gleicht ungefähr dem Apparate von Gahn, um Wasser mit kohlensaurem Gase zu sättigen. Ein ähnlicher wurde von Green vorgeschlagen.

Mehrere andere ähnliche Apparate sind von verschiedenen Personen erfunden worden, aher ich übergehe sie, weil alle diese Versuche nur heweisen, dass die Erfinder derselhen keinen Begriff von dem rechten Gehrauche des Löthrohrs hatten, und man kann wohl sagen, dass es sich hiermit ehen so verhält, als wenn man versuchen wollte, einen Blasebalg anzuwenden, nm auf einem Blaseinstrnmente zu spielen.

III. Das Brennmaterial.

Jede Flamme kann man zu Löthrohrversuchen henüzzen, wenn sie nur nicht zu klein ist, sie mag ührigens die von einem Lichte oder die einer Lampe seyn. Engeström und Bergman hedienten sich des gewöhnlichen Lichtes von Talg oder am liebsten von Wachs mit einem guten Dochte von Baumwolle, und Bergman schrieh vor, dass der Docht nach dem Putzen am Ende nach der Richtung sollte gebogen werden, wohin man die Flamme lei-

ten wollte, Die gewöhnlichen Lichter haben den Nachtheil, dass die strahlende Wärme von der erhitzten Probe das Talg oder Wachs auf der Seite schmilzt, und dass das Licht dadurch sehr schnell verzehrt wird. Uebrigens giebt eine gewöhnliche Lichtflamme nicht immer so starkes Feuer als man braucht. Diess veranlasste Gahn, anstatt eines Lichtes drei schmälere zu gebrauchen, die aber dicke Docbte hatten, welche er in einem dazu eingerichteten Lenchter zusammenstellte und sie mit einem Male brennen liess. Das gab ein recht gutes Feuer. Indessen wnrde er dessen endlich überdrüssig wegen der Beschwerlichkeiten, sich immer zu seinen Löthrohrversuchen eine eigene Art Lichter machen zu lassen; er ersetzte sie daher durch eine Lampe, in welcher Baumöl mit einem dicken Docbte brannte. Aber da er diese nicht auf Reisen anwenden konnte, so führte er imner scbmale Wachslichter (Wachsstock) mit sich, von welchen er nach den Umständen 3 oder 4 zusammenfügte.

Die Lampen haben obne Widerrede einen grossen Vortheil vor den Lichtern, aber es ist schwer sie auf Reisen mitzuführen, wegen der Leichtigkeit, mit welcher sie das Oel herauslassen. Man bedient sich am besten des Baumöls, obgleich reines Rüböl auch angeht, aber diess raucht mehr und giebt nicht denselben Grad von Hitze, wie das Banmöl.

Ich hediene micb einer Lampe, welche den Vortheil hat, dass man sie leicht mit sich führen nnd so verwabren kann, dass das Oel nicht herausfliesst. Da diese von allen Arten die ich versucht, gewiss die passendste ist, eine gute Flamme zu Löthrohrversuchen zn bekommen, und auch mit grösserer Bequcmlicbkeit als jedes andere Brennmaterial auf Reisen mit sich geführt werden kann, so will ich eine Beschreibung davon geben.

Tab. II. Fig. 9. zeigt diese Lampe von vorn. Sie ist von verzinntem Eisenblcche, welches der Reinlichkeit wegen lackirt ist, hat eine etwas konische Form, und ist 4 ½ Zoll lang. In dcm breitern hintern Ende *a* bat sic einen Zoll im Durchmesser, und ist hier mit einer

Hülse versehen, vermittelst welcher sie auf einen Messingstift gestellt werden kann. Diese Hülse sieht man von der Seite in Tab. II. Fig. 10. In dem schmälern Ende *b* ist sie $^3/_4$ Zoll, und hat auf der obern Seite nahe am Ende eine runde Oeffnung *c* von $^3/_4$ Zoll im Durchmesser. Diese Oeffnung wird von einer aufgelötheten Kante von Messing umgeben, die $^1/_4$ Zoll hoch und inwendig mit einer Schraubenmutter versehen ist. Man sieht sie an dem Ende der Lampe in Fig. 11. Durch diese Oeffnung giesst man das Oel und setzt den Docht in eine kleine längliche Hülse von Eisenblech ein, welche auf einer runden Scheibe von demselben Stoffe fest sitzt und in die Oeffnung einpasst. Die Hülse sieht man in Fig. 12., *a* von vorn und *b* von der Seite. Der Messingring ist ein wenig weiter, als die Oeffnung auf der Lampe, so dass die Scheibe, worauf der Docht mit seiner Hülse sitzt, lose auf der hervorspringenden Kante auf dem Boden des Messingringes ruht. Wenn die Lampe nicht gebraucht wird, so wird sie mit einem Deckel verschlossen, Fig. 9. *c*, welcher sich in den Messingring einschrauben lässt, und durch ein Leder schliesst, das, ehe es aufgesetzt worden ist, gut mit schmelzendem Wachs getränkt werden muss. Wenn der Deckel fest geschraubt wird, so drückt die obere Kante des Messingringes gegen das gewichste Leder und hält vollkommen fest, so dass, wenn das Oel abgetrocknet worden ist, die Lampe ohne die mindeste Gefahr verwahrt werden kann, ohne die Sachen, auf welchen sie liegt, zu beflecken. Hierbei ist zu merken, dass man nur Wachs gebrauchen muss, um das Leder zu tränken, und dass die Schraubengänge innerhalb des Ringes seyn müssen und nicht ausserhalb, weil im letzten Falle das Leder ausserhalb des Ringes auf der Lampe sitzen wird, wo es durch die Hitze während des Blasens zerstört wird.

Wenn die Lampe gebraucht werden soll, so wird sie auf ein Messingstatif gesteckt, welches aus einem dicken feststehenden Messingdraht besteht. Fig. 13. zeigt die Lam-

pe anf ihrem Statif. Der stehende Messingdraht ist 12 Zoll lang, kann aber in der Mitte abgeschraubt werden, so dass jedes Stück nur 6 Zoll lang ist. Er wird nnten mit einer Schraube anf einem Kreuze befestigt, das aus zwei $6\frac{1}{2}$ Zoll langen nnd $1\frac{1}{2}$ Zoll breiten Messingscheiben besteht; in Fig. 13. *de* sieht man sie von der Seite, und in Fig. 14. von oben. Um zu verhindern, dass die Lampe sich nicht zu tief anf den Messingstift senkt, setzt man einen durchbohrten Kork auf, der so enge passt, dass man mittelst desselben die Lampe höher oder niedriger nach Bequemlichkeit stellen kann. Statt dessen kann man sich auch einer Spirale aus feinem Messingdraht bedienen, die man nm den Messingstift windet. Ich habe diese Einrichtung, die Lampe in einer gewissen Höhe zu halten, bequemer gefunden, als sie mit Schranben nnd Federn in der Hülse zu befestigen; besonders da, hei einer Befestigung mit Federn, diese so leicht abgenutzt werden, nnd durch eine Schraube die Bewegung nm die Achse verloren geht. Harkort bringt mitten auf der obern Seite der Lampe eine besondere Oeffnung an, die anf gleiche Weise mit einer Schraube geschlossen und durch welche das Oel bequemer eingefüllt werden kann, als wenn man den Docht in die Höhe hebt nnd das Oel dann eingiesst. Anstatt dass, wie in Fig. 13., die Vorderseite der Lampe einen rechten Winkel mit dem Boden bildet, macht Harkort den Boden kürzer als die obere Seite, wodurch dieser Winkel ein stumpfer wird, so wie es die in der Figur punktirten Linien zeigen. Das hat die Bequemlichkeit, dass wenn man mit der Probe der Flamme sehr nahe kommen muss, man nicht an die Lampe stösst. Es versteht sich, dass man dann den Docht nach der Länge der Lampe zu stellt, und die Löthrohrflamme nicht nach der Seite richtet, sondern nach dem Ende der Lampe.

Wird die Lampe nicht mehr gebraucht, so werden die Theile von der Stellung abgenommen, sie können nun

weggelegt werden, nehmen wenig Raum ein und können leicht transportirt werden.

Man braucht auch manchmal zu diesen Versuchen eine Spirituslampe, vorzüglich wenn man in Röhren oder Kolben von Glas Körper erhitzen will, die auf flüchtige Bestandtheile geprüft werden sollen; denn bedient man sich dazu einer Oellampe, so beräuchert deren Flamme das Glas, ohne eine hinlängliche Hitze zu geben. Dagegen giebt aber die Flamme einer Weingeistlampe lange nicht so viel Hitze beim Blasen, als die einer Oellampe. Zu einer Spirituslampe bediene ich mich einer Art Flasche, die man in England überall verkauft; sie ist mit einem gläsernen Kopfe über dem Pfropfen versehen. Ich nehme den Pfropfen ab und setze eine gewöhnliche Hülse, von Eisenblech oder von Silber, des Dochtes wegen ein. Der aufgesetzte Kopf verhindert die Verdunstung des Weingeistes, wenn die Lampe nicht mehr gebraucht wird. Fig. 15. zeigt eine solche Lampe in natürlicher Grösse.

IV. Das Blasen und die Flamme.

Bei dem Gebrauche des Löthrohrs geschieht das Blasen nicht mit den Athmungsorganen, weil man es in diesem Falle nicht lange aushalten kann, und weil alles Bemühen, das Athmen länger anzuhalten, schädlich ist. Es geschieht dafür mit den *musculis buccinatoribus*, woraus die Wangen bestehen; man füllt den Mund mit Luft, und drückt diese hernach mit den Wangenmuskeln durch das Löthrohr. So einfach diess ist, so hat es doch im Anfange einige Schwierigkeiten, welche von dem Glauben herrühren, dass man zum Blasen alle Muskeln mitwirken lassen muss, worauf das Ausathmen beruht. Es ist eine gleiche Schwierigkeit, wie z. B. einen Fuss in einer entgegengesetzten Richtung von einem Arme auf derselben Seite des Körpers zu bewegen. Es erfordert im Anfange einige

Uehung, ehe man sich gewöhnt, die Muskeln des Mundes nicht gemeinschaftlich mit denen der Brust wirken zu lassen. Das erste, was man versuchen muss, ist, den Mund aufgeblasen zu erhalten bei einem fortwährenden Aus- und Einathmen. Man stelle sich vor, dass zwischen den Lippen eine kleine Oeffnung ist, wodurch etwas Luft herausströmen kann, so dass die Wangen nach und nach ein wenig zusammensinken, während dessen man fortfährt, die Gemeinschaft zwischen der Mundhöhle und der Brusthöhle zu verschliessen; man braucht, um den Mund wieder zu füllen, nichts anders, als beim nächsten Ausathmen wieder durch den Schlund Luft einzulassen, so dass die Wangen von Neuem gespannt werden. Die Luft, die auf diese Art innerhalb des Mundes leicht zusammengedrükt wird, fährt fort, ununterbrochen durch die feine Oeffnung zu gehen. Das ist es gerade, was beim Gebrauche des Löthrohrs geschehen soll; und die Luft, welche durch die feine Oeffnung des Löthrohrs fortgeht, ist gewöhnlich an Quantität so geringe, dass man nicht nöthig hat, die Mundhöhle bei jedem Ausathmen anzufüllen. Im Anfange, wenn man sich daran gewöhnen muss, geschieht es oft mit Schwierigkeit, aber nach eines oder einiger Tage Uebung hat man die Fertigkeit inne, und nach einiger Zeit, nach dem Gebrauche des Löthrohrs, geht alles von sich selbst, ohne dass man darauf die mindeste Aufmerksamkeit zu verwenden braucht, und ohne dass das Athmen auf irgend eine Weise erschwert wird. Die einzige Unbequemlichkeit dabei ist die Müdigkeit der Muskeln des Mundes, welche ausser der Ungewohnheit auch davon herrührt, dass die Anfänger gewöhnlich härter, als es nöthig ist, das Mundstück des Löthrohrs mit den Lippen einschliessen und heftiger blasen, als es die Probe erfordert. Uebrigens ist das Blasen so leicht und erfordert so wenig Bemühung, dass jeder, der nicht einen Fehler im Gewölbe des Gaumens hat, es erlernen kann.

Wenn man einen beständigen Luftstrom unterhalten kann, so muss man sich üben, ein recht gutes Feuer zu

geben, wenn man auf die Flamme der Lampe bläst. Hierzu wird eine Kenntniss der Flamme und deren einzelnen Theile erfordert. Betrachtet man die Flamme auf einem brennenden Lichte, so sieht man, dass sie aus vielen einzelnen Theilen besteht, von denen man bestimmt vier unterscheiden kann. Tab. II. Fig. 16. stellt eine Lichtflamme vor, wenn nicht darauf geblasen wird. Bei der Basis derselben erscheint ein kleiner dunkelblaner Theil *ac*, welcher immer schmäler wird, je mehr er sich vom Dochte entfernt, und welcher ganz verschwindet, da wo die Seiten der Flamme gerade ansteigen. Mitten in der Flamme ist ein dunkler Theil *ad*, welcher durch den leuchtenden Theil erscheint. Dieser Theil enthält die vom Dochte aufsteigenden Stoffe, die noch nicht mit der Luft in Berührung gekommen sind, und daher noch nicht brennen. Um diesen ist der eigentlich leuchtende Theil der Flamme, und an den äussersten Kanten sieht man mit einiger Anfmerksamkeit eine wenig leuchtende dünne Umgebnng *ce*, welche gegen die Spitze der Flamme breiter wird. Diess ist die Stelle, wo die Verbrennung der brennbaren Gasarten geschieht, und der heisseste Theil der Flamme. Führt man einen feinen Draht von Eisen oder Platin hinein, so sieht man, dass der Draht am stärksten in der Spitze der Flamme glüht, senkt man aber den Draht tiefer in die Flamme, so findet man, dass die Stelle, wo der Draht am stärksten glüht, die Punkte sind, wo er in die Flamme und aus derselben geht, das heisst, da, wo er sich in der dünnen, wenig lenchtenden Umgehung der Flamme befindet. Hat man einen sehr feinen Draht, so sieht dieser aus, als wäre er aufgeschwollen nm die Dicke mehrerer Dnrchmesser, und diese scheinbare Aufschwellung, welche eine Erscheinung ist von gleicher Art mit der, als wenn z. B. die Fixsterne einen bestimmten Dnrchmesser zu haben scheinen, nimmt in dem Grade zu, je mehr man der Stelle näher kommt, wo die untere blane Kante der Flamme aufhört, so dass der Punkt, wo die Luft mit ihrem ganzen

Sauerstoffgehalt die Flamme trifft, die heisseste Stelle ist. Wenn wir nnn mit der Spitze eines Löthrohrs Luft mitten in die Flamme hineinblasen, wie es Tab. II. Fig. 17. vorgestellt wird, so erscheint vor der Oeffnnng des Löthrohrs eine lange und schmale blaue Flamme *a c*, welche dieselbe ist, wie *a c* in Fig. 16.; aber nnr ihre Form geändert bat, so dass sie nnn mitten in einen kleineren Raum concentrirt ist, nnd einen schmalen Cylinder bildet, anstatt dass sie vorher eine Hülse um die Flamme war. Vor der Spitze dieser blanen Flamme ist der heisseste Punkt, gleichwie in der freien Flamme, aber in dieser bildet er einen ringförmigen Gürtel um die Flamme herum, in jener hingegen ist er in einem Punkte zusammengedrängt; er wird daher weit heisser, schmilzt und verflüchtigt Stoffe, anf welche die freie Flamme wenig oder gar nicbt wirkt. Hierauf gründet sich nnn die hohe Temperatur, welche man durch das Löthrohr bewirken kann; man lässt hier auf einem kleinen Fleck innerhalb der Flamme das geschehen, was sonst ansgebreitet auf der ganzen änssern Seite derselben vor sich geht, gerade als wenn man das Aeussere der Flamme nach innen wendet. Uebrigens trägt der umgebende Theil der leuchtenden Flamme noch dazn bei, die Ableitung der erregten Hitze zn verbindern.

Es erfordert eine lange Uebung, ehe man mit Sicherheit sieht, wo die stärkste Hitze ist, denn ungleiche Körper geben beim Glühen ungleiche Scheine von sich, und man mnss sich nicht vom Lichte betrügen lassen. Es ist nämlicb nöthig, weder zu stark noch zn schwach zn blasen, weil im erstern Falle die Hitze durch den überflüssigen Luftstrom verringert, nnd im letztern keine gehörige Hitze durch ein zu schwaches Feuer bewirkt wird. Eine sehr hohe Temperatur wird erfordert, theils wenn man die Schmelzbarkeit der Körper untersuchen, theils wenn man verschiedene Metalloxyde redncirен will, die den Sauerstoff sehr fest halten, wie z. B. Eisen und Zinnoxyde. Aber

es ist nicht nur die hohe Temperatur, welche man mit dem Gebrauche des Löthrohrs beabsichtigt; es giebt noch andere Erscheinungen, die eine minder starke Hitze erfordern, wie die Oxydation und Reduction, welche sich leicht bewerkstelligen lassen, obgleich beide einander entgegengesetzt sind.

Die Oxydation geschieht, wenn man die Probe vor der äussersten Spitze der Löthrohrflamme erhitzt, wo alle brennbaren Theile oxydirt werden. Je weiter von der Flamme, desto besser geschieht die Oxydirung, wenn die Temperatur dabei hinlänglich hoch erhalten werden kann, wobei man sich vorsehen muss, dass eine zu starke Hitze oft der Oxydirung entgegenwirkt, vorzüglich wenn die Probe auf Kohle liegt. Am schnellsten geschieht diess bei anfangender Glühung. Die Löthrohrspitze muss dabei ein grösseres Loch haben.

Die Reduction geschieht am besten mit einer feinen Oeffnung, welche man auch nicht tief in die Flamme der Lampe einsenken muss, wodurch sonst eine mehr leuchtende Flamme gebildet wird, deren Theile nicht richtig verbrannt werden, und nicht den Sauerstoff von der Probe aufnehmen, welche wie in einer brennbaren Gasart erhitzt betrachtet werden kann. Wenn sich Russ auf die Probe absetzt, so ist diess ein Beweis, dass das Feuer zu rauchig ist, wodurch die Wirkung beim Blasen bedeutend vermindert wird. Man sah sonst die blaue Flamme für die eigentlich reducirende an, aber das ist falsch. Es ist eigentlich der leuchtende Theil der Flamme, welcher reducirt; man muss ihn so auf die Probe lenken, dass die Flamme von allen Seiten gleich umspielt, und dass dabei nicht Luft zukommen kann. Ich erinnere nun noch einmal, dass es die brennbare Atmosphäre ist, in welcher die Probe erhitzt wird, und nicht die Kohle, worauf sie liegt, welche hauptsächlich die Reduction bewirkt, denn die Reduction, welche durch die Kohle in dem Berührungspunkte mit der Probe geschieht, geht eben so gut in der äussern wie in der innern Flamme vor sich.

Das Wesentlichste bei diesen Reactionsproben ist, sowohl Oxydation als auch Reduction gehörig anstellen zu können, was bei einiger Uebung bald gelernt wird. Die Oxydirung ist so leicht, dass man dazu nur die Vorschrift gebraucht, aber die Reduction erfordert mehr Gewohnheit und Kenntniss, die Flamme zu beurtheilen. Es ist eine sehr gute Art, wenn man sich üben will ein gutes Reductionsfeuer zu geben, ein kleines Zinnkorn zu nehmen und diess bei Weissglühhitze auf der Kohle so zu schmelzen, dass die Oberfläche sich beständig metallisch erhält. Das Zinn hat ein solches Streben sich zu oxydiren, dass, so wie die Flamme nur ein wenig zu Oxydationsfeuer verändert wird, sich Zinnoxyd bildet, das das Metall mit einer nicht schmelzharen Rinde bedeckt. Man fängt mit einem kleinen Zinnkorne an, und nimmt dann immer ein grösseres, und je mehr Zinn man auf diese Art in der Glühhitze metallisch erhalten kann, desto mehr ist man Meister in der Kunst *).

V. Die Unterlage.

Kohle. Die Probe, welche der Löthrohrflamme ausgesetzt werden soll, muss auf etwas liegen, oder auf irgend eine Art festgehalten werden. Dazu passt am besten gut ausgebrannte Holzkohle. Die von reifem Fichtenholze oder von leichtem Lauhholze passt dazu am besten. Die Kohle von der Tanne prasselt und schleudert oft die Probe fort, und die Kohle von hartem und schwerem Laubholze giebt so viel und nicht selten so eisenhal-

*) Wenn man ein solches metallisches weissglühendes Zinnkorn auf einen Bogen Papier wirft, dessen Kanten ein wenig aufgebogen sind, so zertheilt sich das Korn in viele kleinere, welche auf dem Papiere herumhüpfen und mit vielem Glanze brennen.

tige Asche, dass man sich nur im Nothfalle deren hedienen muss. Bucben- und Eicbenholz sind dieser Ursacbe wegen nicht tauglich. Icb habe nicht Gelegenheit gehabt, Buxbaum zu versuchen; Gahn vermuthete immer, dass diese Art Holz die beste Löthrohrkoble geben sollte; aher er hatte beinahe nur Erfahrung von Koble vom Nadelholze. Von den vielen Arten Koble, die icb Gelegenheit gehabt habe in Ländern zu versucben, wo die letztgenannte nicht erhalten werden konnte, habe icb gefunden, dass Koblen von *Salix alba* oder von *Salices* im Allgemeinen die besten sind. Gleichwobl gebe ich den Vorzug einer Koble von reifem und geradegespaltenem Ficbtenholze, welche man mit einer Säge in lange parallelepipedischc Stücke schneidet, die, wenn sie gut abgeblasen sind, die Hände nicht beschmutzen. Man gebraucbt nur die Seiten, wo die Jabresringe auf der Kante steben, weil die Flüsse auf der andern sich auf der Oberfläche der Kohle ausbreiten. Da der Zwischenraum zwischen den Jahresringen eher verbrennt, als die Jabresringe selbst, so gewinnt man dadurch den Vortbeil, dass die Probe nicht auf ihnen liegt, und daher nur ein Paar Berührungspunkte mit der Kohle hat.

Dass alle Kohle, von welchem Holze man sie aucb nimmt, gut ausgebrannt seyn muss, verstebt sicb von selbst, weil die, welche prasseln, rauchen und brennen, nicbt angewendet werden können.

Gahn vermuthete, dass Kohle, welche manchmal in unsern Hohöfen unverzehrt in die Form berunterkommt, besonders gut zu einer Löthrohrkohle passen sollte, weil sie einen Theil von ihrer Brennharkeit verloren bat, und daher nicht so leicht verzehrt wird. Icb sammelte daher einmal solche Kohlen von einem Hohofen. Ich fand sie weit schwerer und fester, als gewöhnliche Kohle, und dabei weit schwerer verbrennbar. Aher ich erstaunte sehr, als ich fand, dass ich auf dieser Kohle nicht dieselbe hohe Temperatur erhalten konnte, wie auf der gewöhnlichen. Ich schrieb diess im Anfange dem Umstande zu, dass die

strahlende Wärme, welche auf unsern gewöhnlichen Kohlen von den, die Probe nah umgebenden in Brand gesetzten, Theilen der Kohle ausströmt, einen wesentlichen Einfluss zur Temperaturerhöhung haben könnte; aber ich fand sogleich meinen Missgriff, als ich merkte, dass die Kohle weit von der unmittelbar erhitzten Stelle so heiss wurde, dass ich sie fallen lassen musste. Diese Kohle ist um so wärmeleitender, je dichter sie ist, und es wäre möglich, dass diess die Ursache ist, warum sie so langsam brennt. Sie kann also füglich nicht zur Löthrohrkohle angewendet werden.

Platin. Bei gewissen Fällen, wo die reducirende Kraft der Kohle die Reaction vernichten kann, die man hervorbringen will, bedient man sich des Platins, das theils in Form eines kleinen Löffels gebraucht wird, theils in Form eines dünnen Bleches oder als Draht von einer gewissen Feinheit.

a. Platinlöffel. Man gebrauchte lange, vorzüglich bei Behandlnng der Mineralien mit Soda, Löffel von Gold oder von Silber, aber diese schmelzen leicht, oder werden wenigstens durch eine zu starke Hitze beschädigt. Nachher hat man die von Platin gebraucht. Diese Löffel werden in der Rundung $^1/_4$ Zoll im Durchmesser, und 1 Linie tief gemacht, und sitzen auf einem schmalen, kurzen und spitzigen Schaft. Wenn sie gebraucht werden sollen, wird dieser spitzige Schaft in die Löthrohrkohle eingeschoben, welche alsdann als Handgriff dient. Je dünner das Metall in diesen Löffeln ist, desto besser kann es erhitzt werden. In England habe ich sie von dünnem Platinblech geschlagen gesehen, welches auf beiden Seiten des Schaftes doppelt umgebogen war, um mehr Festigkeit zu geben, ungefähr so, wie man es mit kleinen Löffeln von Eisenblech macht. Der Platinlöffel ist für Löthrohrversuche ein ziemlich entbehrliches Instrument, nachdem man gefunden, dass die Mineralien mit Soda am besten auf Kohle behandelt werden, und die Grösse des Löffels macht ausserdem, dass

man darauf nicht den Grad der Hitze geben kann, den man oft nöthig hat.

b. Platinblech. Wollaston hat, anstatt des Löffels, Blech von sehr dünnem ausgewalzten Platin eingeführt, das in Stücke, von einigen Zoll Länge und $\frac{1}{2}$ Zoll Breite, geschnitten wird. Dieses Blech kann sehr stark erhitzt werden, weil das dünne Metall wenig Wärme aufnimmt oder fortführt, und wenn man mit einem Male erhitzen und oxydiren will, so lenkt man die Flamme auf die untere Seite des Bleches. Das Platin ist so wenig wärmeleitend, dass wenn die Probe auf dem einen Ende liegt, und man das andere mit den Fingern hält, diess nicht zu heiss wird. Man muss nicht auf Platinblech metallische Stoffe im regulinischen Zustande behandeln, oder auch nicht solche, die während des Blasens reducirt werden können, weil das Platin sich damit verbindet, schmilzt und ein Loch bekommt. Mit einiger Achtsamkeit kann man sich sehr lange desselben Bleches bedienen; sollte es beschädigt werden, so kann man den beschädigten Theil abschneiden, und wenn durch zu viele Abschneidungen das Blech so kurz wird, dass man es nicht mehr mit den Fingern halten kann, so befestigt man es mit einer Zange.

c. Platindraht. Gahn, der den geringen Nutzen eingesehen hatte, den man von dem Gebrauche des Platinlöffels hat, und nicht den Gebrauch des Platinbleches kannte, erfand eine andere Art, Platin zur Unterlage zu gebrauchen, welche die vorhergehenden übertrifft, und sie in den meisten Fällen entbehrlich macht.

Ein Platindraht von $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge wird an einem Ende zu einem Oehr gebogen, wie Tab. II. Fig. 18. zeigt. Diess Oehr wird nun Unterlage, und auf folgende Art gebraucht. Das Oehr wird mit dem Munde angefeuchtet und in die Flüsse getaucht, welche sich daran befestigen, worauf sie in der Löthrohrflamme zu einem Tropfen geschmolzen werden, welcher an der Biegung aufgehängt bleibt. Darauf befeuchtet man die Probe, die sich nun

an die erstarrten Flüsse befestigt und mit ihnen gemeinschaftlich erhitzt wird. Man hat nun die zusammengeschmolzene Masse in einem solchen Zustande, dass sie mit aller Bequemlichkeit betrachtet werden kann, frei von dem falschen Farbenspiele, das sich manchmal auf der Kohle zeigt, durch die Befestigung der Kugel auf einem schwarzen Boden.

Diese Methode ist so vollkommen ihrem Zwecke entsprechend, dass sie in den meisten Fällen den Gebrauch der Holzkohle übertrifft, und bei allen Gelegenheiten, bei denen ein Metall nicht während des Blasens reducirt wird, mit grösserem Vortheil angewandt werden kann, als die Kohle. Im Allgemeinen müssen alle Oxydationsversuche und solche Reductionen, die bloss Farbenveränderungen in den Flüssen beabsichtigen, auf Platindraht geschehen. Hierbei muss ich anmerken, dass das Platin durchaus nicht beschädigt wird, oder während der Schmelzung mit Phosphorsalz sich mit Phosphor verbindet; ich habe vergebens versucht, es mit Phosphor zu verbinden, selbst wenn ich das Phosphorsalz mit Boraxsäure gemengt und darin Platin auf Kohle erhitzt habe.

Wenn man einen Fluss bis zu dem Grade von Reaction reducirt hat, den man als hinlänglich ansieht, und will durch eine schnelle Abkühlung einer abermaligen Oxydirung der Probe zuvorkommen, so kann man durch einen gelinden Stoss am Drahte die geschmolzene Perle auf einen kalten Körper werfen, z. B. auf eine Theetasse oder einen kleinen Amboss, wo sie sogleich erstarrt, was oft recht nützlich ist. Man muss mehrere Drähte zur Hand haben, um nicht das darauf sitzende Glas mit Gewalt abzunehmen; man kann es in Wasser auflösen, ohne dass man darauf zu warten braucht.

Smithson wendet den Platindraht selbst zum Festhalten von kleinen Splitterchen, die der Flamme ausgesetzt werden sollen, auf die Art an, dass er an das Ende des Drahtes etwas feuchten, feuerfesten Thon befestigt, damit das Splitterchen berührt, worauf geblasen werden soll, wel-

ches nun daran festsitzt. Der Thon wird zuerst in der Flamme getrocknet und hält dann das Splitterchen fest, so dass es während des Blasens nicht abfällt.

Auf Reisen, wo es manchmal schwer ist, recht gute Löthrohrkohlen zu erhalten, weil man deren nicht viel mit sich führen kann, ist der Platindraht eine unentbehrliche Sache, durch die man die Kohle bloss zu solchen Versuchen aufspart, wo ein Metall zur metallischen Form zurückgeführt wird, oder wo ein schwefel- oder arsenikhaltiges Fossil geröstet werden soll. Was die Dicke des Platindrahtes betrifft, so ist diese gleichgültig, aber je feiner er ist, desto besser ist er, wenn er nur nicht so fein ist, dass er sich bei einem starken Blasen biegt. Ist er zu grob, so nimmt er zu viel Wärme fort.

Disthène. De Saussure bediente sich, ehe der Gebrauch des Platinbleches bekannt war, feiner Fäden eines unschmelzbaren Fossils, das Disthène, Cyanit oder Sappare genannt wird. Diess Fossil lässt sich in feine Fäden theilen, welche an einem Ende an eine Glasröhre festgeschmolzen werden, die zum Handgriff dient, während man an dem andern Ende die Probe entweder mit etwas Wasser befestigt, oder mit Gummiwasser, und darauf bläst. Dieses Fossil ist indessen nicht so allgemein, dass man es sich immer verschaffen kann, und der Gebrauch desselben ist durch das Platinblech überflüssig geworden. Der Disthène hat dabei noch den Nachtheil, von den Flüssen angegriffen zu werden.

Ein Glimmerblatt kann manchmal zur Röstung metallischer Fossilien angewandt werden, wenn man Nachtheil von der reducirenden Wirkung der Kohle befürchtet, die in den Berührungspunkten mit der Probe vor sich geht.

Feuerfester Thon kann auch, nach Smithson's Angabe, angewandt werden, wenn man zwischen zwei Papierblättern mit einem glatten und breiten Hammer den Thon bis zur zweckmässigen Dünne ausklopft. Man schneidet ihn dann in schmale spitzwinklige Dreiecke, in breitere

Streifen u. s. w. Am besten indessen erhält man diese auf die Weise, dass man gleiche Theile von gebranntem und ungebranntem Thon mit Wasser zu einer steifen Paste bearbeitet, die auf einem dünnen Papiere ausgebreitet wird, worauf ein weiches Papier darauf gelegt und die Masse mit einem Röllchen geebnet wird, wozu man eine cylindrische Flasche gebrauchen kann. Darauf wird die Masse noch feucht zerschnitten, erst etwas in der Luft, und dann unter einer Presse vollkommen getrocknet, weil es sich sonst wirft und faltig wird. Man kann ihr dann die Form von kleinen Schälchen (Kapellen) geben, wenn man runde Scheiben ausschneidet, die darauf in einer passenden Vertiefung mit einem entsprechenden Stempel, beide aus hartem Holze gedrechselt, gepresst werden. — Diese Thonscheiben halten die Wirkung des Borax aus, und werden nicht vom Bleioxyd aufgelöst. Sie müssen vor dem Blasen in der Flamme einer Spirituslampe erhitzt werden, um die hygroscopische Feuchtigkeit zu verjagen. Sie werden am besten mit der Hand gehalten; kleine Stückchen, so wie die Kapellen, werden auf Kohle gelegt.

Glasröhren. In solchen Fällen, wo die Probe geröstet wird, um die Stoffe kennen zu lernen, die dabei entwickelt werden, bediene ich mich einer Glasröhre von wenigstens 3 Zoll Länge und einer Linie im Durchmesser, die an beiden Seiten offen ist. Die Probe wird hineingelegt nahe dem einen Ende, worauf die Röhre mit diesem Ende niedrig gehalten wird. Je nachdem man mehr oder weniger Wärme gebraucht, wird die Stelle, wo die Probe liegt, entweder mit einer Spirituslampe erhitzt, oder durch Blasen mit der Löthrohrflamme; und je nachdem der Luftzug seyn soll, neigt man die Röhre mehr oder weniger. Die Körper, welche durch die Verbrennung gebildet werden, und flüchtig, aber keine Gase sind, sublimiren sich in dem obern Theil der Röhre, und können dann erkannt werden. Diesen kleinen Apparat sieht man Fig. 19 *a*. Tab. II. Obgleich die geraden Röhren keine eigentliche Vorberei-

tung bedürfen, und daher leichter zu bekommen sind, so haben sie doch eine grosse Unbequemlichkeit, die darin besteht, dass die Probe leicht herausfällt, wenn man die Röhre neigen will, und diese noch nicht so stark erhitzt ist, dass der zu untersuchende Körper an dem erweichten Glase haften könnte. Es ist daher besser die Röhre dicht neben der untern Oeffnung in einem stumpfen Winkel zu biegen, damit sie die Form von Fig. 19 *cbd* bekommt. Man legt die Probe in den Winkel bei *b* und kann dann der Röhre jede zum Aufsteigen der Dämpfe erforderliche Neigung geben, ohne Gefahr zu laufen, dass die Probe herausfällt. Wo nur ein spärlicher Luftzug nöthig ist, kann man die Oeffnung bei *c* durch Zuschmelzen kleiner machen. Dieses letztere ist besonders nützlich, um Selen bei der Röstung von Schwefelmetallen zu entdecken, weil der schwächere Luftzutritt die Oxydation des Selens nicht erlaubt. Noch eine andere Art von Röhren soll bei der arsenichten Säure angeführt werden.

Glaskolben. Wenn man den Gehalt der Körper an Wasser oder an andern flüchtigen Stoffen untersuchen will, oder die Probe stark decrepitirt, so muss sie in einer Glasröhre erhitzt werden, welche an einem Ende zugeblasen, hier ein wenig erweitert ist, und die Form eines kleinen Kolbens hat, *A.* Fig. 20. Tab. II., weil die flüchtigen Stoffe sich leichter ausjagen lassen, wenn die Luft im Apparate zirkuliren kann. Wenn man hingegen brennbare Körper von der Probe zu sublimiren hat, wie z. B. Schwefel, Arsenik u. s. w., so muss die Röhre am zugeblasenen Ende nicht erweitert seyn, um die Verbrennung zu verhüten, die der Luftzug verursachen kann.

Von Engeström schrieb vor, die decrepitirenden Stoffe in einer kleinen Vertiefung in der Kohle zu erhizzen, diese mit einer andern Kohle zu bedecken und eine kleine Oeffnung zu lassen, damit die Flamme des Löthrohrs hineinkommen könne. Bergman gebrauchte theils zugeblasene Glasröhren, theils einen Löffel mit einem Dek-

kel und einem Charniere, und diess ist auch recht bequem. Wollaston legt die decrepitirenden Stoffe in die Falte eines Platinbleches. Gahn zog die kleinen Glaskolben allen andern Dingen vor, aber er gebrauchte sie nur für Decrepitationen, und schenkte den Reactionen, die man durch die Sublimationen erhält, wenig Aufmerksamkeit.

Zur Untersuchung der metallischen Stoffe gebraucht man sehr oft Glasröhren und Glaskolben, die häufig durch den Versuch zerstört werden. Man muss deshalb im Voraus mit einer hinlänglichen Anzahl derselben versehen seyn. Es ist beschwerlich, sie mit sich auf Reisen zu führen, und es ist oft schwer, neue zu erhalten, wenn sie verdorben sind. Ich pflege dünne Glasröhren in 5 bis 6 Zoll lange Stücke zu zerschneiden, und sie in einem Futteral von Holz oder Eisenblech zu verwahren. Die Stelle, wo die Probe in der offenen Röhre erhitzt wird, kann nicht zum zweiten Male erhitzt werden, ohne zu springen, weil das Glas gewöhnlich seine runde Form verliert. Man schneidet es deshalb mit einer Feile ab, und macht die Glasröhre inwendig mit einem Eisendrahte und ein wenig Papier rein, worauf sie wiederum gebraucht werden kann, und so kann man 7 bis 8 Proben anstellen, ehe sie zu kurz wird, weil sie für jede Probe nur ½ Zoll kürzer wird. Auf gleiche Weise kann man es mit den zugeblasenen Röhren machen, bei denen nach angestellter Probe der gebrauchte Theil abgeschnitten und die Röhre rein gemacht wird.

Die Glaskolben werden selten einem solchen Feuer ausgesetzt, dass sie davon zerstört werden; man kann sie deshalb lange gebrauchen; man muss indessen ein Paar fertig geblasene in Bereitschaft haben; diejenigen indessen, die ohne Erweiterung an einem Ende bloss zugeblasen sind, macht man am besten jedesmal, wenn man sie gebraucht, indem man sie mit dem Lötrohr und der Spirituslampe zuschmelzt, um dieselbe Röhre bald offen und bald zugeschlossen gebrauchen zu können. Wenn eine Röhre zu

kurz wird, um sie offen zu gebrauchen, kann man sie zugeblasen benützen.

VI. Instrumente, die mit den vorhergehenden zu Löthrohrversuchen gebraucht werden.

1. Zangen. Man gebraucht Zangen von verschiedener Art und zu verschiedenen Endzwecken.

a. Eine Zange, um während des Blasens die Probe damit zu halten. Es kommt oft vor, dass kleine Stückchen, deren Schmelzbarkeit man untersuchen will, von dem Luftstrome fortgeführt werden, welchen die Flamme gegen die Kohle treibt. Man hält sie daher mit einer Zange, welche entweder ganz und gar von Platin gemacht ist, oder deren Spitzen von diesem Metalle sind. Diese wird am besten von Stahl gemacht, wie Tab. III. Fig. 21. von zwei Seiten zeigt; *ab* sind zwei schmale Scheiben von Stahl, von der Form wie sie die Figur zeigt, welche beide am Ende *b* einen schmalen Ansatz von Platin *bc* haben, der durch ein Paar Nägel an den Stahl befestigt ist. Diese Scheiben sind in der Mitte durch Nägel mit einem dünnen Eisenstück zusammengefügt, welches zwischen *ee* liegt, wodurch sie eine doppelte Zange bilden, die am Ende *a* abstehende breitere Schenkel von Stahl, und am Ende *c* zusammenliegende dünne, schmale und lange Schenkel von Platin hat, welche durch die Federkraft des Stahles im Stücke *bc* zusammengehalten werden. Um sie zu öffnen, hat jedes Stück von *bc* seinen Knopf *dd*, welcher durch das eine geht, und an das andere befestigt ist, auf die Art, dass wenn die Knöpfe *dd* mit dem Daumen und mit dem Zeigefinger gedrückt werden, die Platinspitzen sich trennen, und die Probe umfassen können, die nur, wenn das Drücken aufhört, von der eignen Federkraft der Zange festgehalten wird. Die Platinspitzen müssen einigermassen bei *b* steif seyn, um nicht der Federkraft des Stahles nach-

zugehen, aber sie müssen in allen Dimensionen gegen *c* abnehmen, um nicht durch ihre Masse zu viel Wärme von der Probe abzuleiten. Die Stahlschenkel müssen bei *a* gehärtet seyn, um nicht geritzt oder stumpf zu werden, wenn man sie gebraucht, um kleine Stückchen aufzunehmen oder von den Mineralien abzubrechen, die man prüfen will. Diese Zange ist bei uns von Frankreich eingeführt, und sie entspricht ihrem Entzwecke vollkommen.

Man gebraucht in England eine andere von einer minder bequemen Form. Man sieht sie Fig. 22. Tab. III. im Profil. Die Schenkel *a b* sind von Messing und hängen in *a* zusammen. Bei *b* sind, wie bei der vorhergehenden, 2 Platinspitzen *b c* festgenagelt. Die Zange wird durch ihre Federkraft offen gehalten, und geschlossen durch einen doppelten Knopf *d*, welcher in einem länglichen Loche in den Schenkeln auf und nieder geschoben werden kann. Wenn die Knöpfe von *a* gegen *c* geführt werden, so schliessen die Schenkel dichter gegen einander, so dass die Zange bei *c* geschlossen ist. *e e* sind zwei Holzstückchen, die an die Schenkel befestigt sind. Man hält die Zange mit diesen, weil das Messing so wärmeleitend ist, dass man sich leicht an der Zange brennen könnte, wenn man auf eine durch die Platinspitzen festgehaltene Probe einige Zeit bläst.

b. Wenn man etwas mit grösserer Kraft steif halten muss, so bedient man sich einer Eisenzange, die eben so wie die vorhergehende gemacht ist, und die man Fig. 23. Tab. III. abgebildet findet. Der Knopf *d d*, durch welchen die Zange geschlossen werden kann, hat auf der hintern Seite Stahlfedern *d e*, die verhindern, dass wenn die Zange einen grössern Gegenstand fasst, der Knopf nicht zurückgleitet, und dass dadurch die Zange sich öffnet.

c. Um von den Mineralien, ohne Schaden für die Stufen, kleine Proben abzubrechen, ohne sie zu zerschlagen, oder um kleine Stückchen theilen zu können, bedient man sich einer Kneifzange, die wie eine Nagelzange, Fig. 24.,

gemacht ist, mit dem Unterschiede, dass die abkneifende Schärfe mehr breit und stark als scharf seyn muss, weil sonst die Stückchen leicht aus der Schärfe springen.

d. Eine besondere Zange zur Ausbesserung des Lampendochtes. Hierzu gebrauche ich eine Zange von Eisen, dessen zusammenhängendes Ende mit einer langen Spitze versehen ist.

2. Hämmer. Man muss zwei Hämmer haben, beide von gutem und gehärtetem Stahl; der eine am Ende rund und polirt, um die reducirten Metallkörner auszuschmieden. Auf der andern Seite muss er mit einer stumpfen Spitze endigen, um Probestücke abzuschlagen, wenn diess einen Schlag auf einer kleinen Oberfläche erfordert. Der andere Hammer muss vierkantig seyn, mit scharfen Kanten und Ecken versehen, und am andern Ende eine breite Schärfe haben, um bei Gelegenheit als Meissel zu dienen. Dieser wird bloss gebraucht, um Probestücke abzuschlagen, und diess thut er desto sicherer, und mit minderer Gefahr und Schaden für die Stufen, wenn Kanten und Ecken scharf sind. Sobald diese abgerundet werden, muss der Hammer am Ende abgeschliffen werden, damit er wieder von Neuem scharf wird.

3. Amboss. Man gebraucht einen Amboss, um die Steinstückchen zu zerschlagen, und auch um die reducirten Metallkugeln auszuplatten. Von Engeström und Bergman gebrauchten polirte Stahlscheiben von einigen Zoll im Viereck und von der Dicke eines $^1/_4$ Zolles. Damit beim Schmieden und Zerschlagen die Proben nicht fortgeschleudert werden, werden sie in die Mitte der Scheibe in einen Ring von Stahl gelegt, in welchem das Hämmern geschieht. Fig. 25. zeigt eine solche Scheibe mit ihrem Ringe. Gahn veränderte die Form des Ambosses in ein Parallelepiped von ungefähr 3 Zoll Länge, 1 Zoll Tiefe und $^5/_8$ Zoll Breite, Fig. 26. Dieses hat den Vortheil, dass der Amboss mehrere Oberflächen hat, welche alle angewendet werden können, und er ist hinlänglich stark, um

jeden Schlag auszuhalten; auch kann er mit mehr Leichtigkeit mit den andern Instrumenten transportirt werden, auf die Art, wie ich es unten beschreiben werde. Der Ring ist ein durchaus überflüssiges Instrument, und entspricht nicht einmal seinem Endzwecke. Wenn man einen Stoff zerstossen will, so wickelt man ihn in Papier ein und schlägt daranf stark mit dem Hammer auf den Amboss. Das Papier verhindert das Fortschleudern, und obgleich es entzwei geht, so kann man doch ohne Verlust das Gepulverte berausnebmen. Um die reducirten Körner auszuschmieden, ist es, wie ich gefunden habe, am besten, das Metallkorn auf dem Amboss mit einem dünnen Papier zu bedecken, und darauf mit den Fingern zu drücken. Da wo das Korn liegt, wird eine Erhöhung im Papier gebildet, worauf man mit den Fingern das Papier festbält, während man das Korn ausschmiedet. Ist das Metall spröde, so bleibt das Pulver auf der Stelle liegen; ist es geschmeidig, so bildet es ein Flitterchen, welches mit den Kanten sich in das Papier befestigt, so dass es auf diese Art festgehalten und geprüft werden kann.

4. Ein Messer. Man gebraucht zu vielen Zwecken ein Messer von gutem Stable, das so geschliffen ist, dass die Schneide sehr stumpf, die Spitze auf gleiche Art stark abgestumpft, aber scharf ist. Diess Messer kann man magnetisch machen, so dass es auch als Magnet gebraucht werden kann. Ich bediene mich eines Federmessers mit einer Klinge, die eingeschlagen werden kann. Mit diesem Messer untersucht man den Grad der Härte bei den Körpern, ob sie mehr oder weniger vom Stahle geritzt oder nicht davon angegriffen werden. Mit der Spitze dieses Messers, das ein wenig mit dem Munde angefeuchtet wird, nimmt man die Flüsse, und wenn es nöthig ist, mengt man sie mit dem Pulver der Probe auf der innern Seite der linken Hand u. s. w.; knrz diess Messer ist eines der unentbehrlichsten Instrnmente des Löthrohrapparats.

5. Eine oder mehrere Feilen, dreikantig, platt,

halbrund und rund, werden bei mehreren Gelegenheiten gebraucht, welche anzugeben überflüssig ist.

6. Ein kleiner Mörser mit seinem Pistille von Achat oder Calcedon, je kleiner desto besser. Der, welchen ich gebrauche, hat nicht vollkommen 2 Zoll Weite, $^1/_2$ Zoll Höhe, und die darin eingeschliffene Schale ist $^5/_{16}$ Zoll kleiner in der Breite und Tiefe *). Es ist gut, wenn der Boden des Mörsers etwas durchscheinend ist; auch muss er keine Gruben oder Sprünge haben, in welche das Geriebene sich einsenken kann. Um den Mörser zu reinigen, muss man immer dazu ein kleines Stückchen Bimsstein haben, weil man sonst nicht die Metallstriche fortnehmen kann, welche oft beim Reiben von metallhaltigen Stoffen entstehen.

7. Eine konische Röhre von verzinntem Eisenbleche, Tab. III. Fig. 28., an deren beiden Enden das Blech so abgefeilt ist, dass es eine scharfe Kante bildet. Dieser Konus wird gebraucht, um Gruben auf der Kohle einzuschneiden. Das kleinere Ende macht eine kleinere, das andere eine grössere Grube, die im Boden sehr glatt und in der Form sehr regelmässig sind. Die Figur zeigt noch eine hineingesetzte Flasche, zu welcher die konische Röhre als Futteral auf Reisen dient.

8. Ein Microscop. Fig. 27. zeigt die für diesen Zweck am besten passende Form, um ein Microscop hineinzusetzen, weil sie beim Transport weniger Raum einnimmt und dessen ungeachtet sehr bequem zu gebrauchen ist. Es hat zwei Gläser von ungleicher Vergrösserungskraft, die auf die Art, wie Wollaston gezeigt hat, auf

*) Als Gahn einmal sein Pistill zu einem solchen Mörser verloren hatte, nahm er einen Calcedonknopf, der die Rundung des Mörsers hatte, und befestigte ihn mit Lack an ein Pistill von Kork; nachher gebrauchte er nie ein anderes. Ich war gezwungen es auf gleiche Art zu machen, und führe diess nur an, weil, wenn andere sich in einer gleichen Verlegenheit befinden, sie Nutzen davon ziehen können.

der einen Seite plan seyn müssen, um das richtige Sehfeld so grösser zu machen. Das Microscop ist bei diesen Versuchen, um das Resultat zu beurtheilen, oft durchaus unentbehrlich, und man muss keine Farbe bestimmen, ohne sie vorher durch das Microscop gesehen zu haben; weil in kleinen Glaskugeln die Reflection von der Kohle oft eine Modification in der Farbe hervorbringt, die unter dem Microscope verschwindet.

9. Ein Kasten, um die Reagentien zu verwahren. Bei diesen Versuchen kommt es sehr oft auf die Bequemlichkeit an, mit der die Flüsse und die andern Reagentien sich herausnehmen lassen, wenn man gewisse Versuche anstellen oder unterlassen will, von denen man sich nicht mit Sicherheit ein Resultat versprechen kann, die aber manchmal auf eine unerwartete Weise entscheidend seyn können. Dieser Umstand veranlasste Gahn einen Verwahrungsapparat auszudenken, wo alle Reagentien auf einem Male zur Hand seyn könnten, und wo die einzelnen Verwahrungsräume mit der rechten Hand geöffnet und geschlossen und die Flüsse herausgenommen werden können, ohne die Probe und deren Unterlage, die man mit der linken Hand hält, wegzulegen. Die Form, bei welcher Gahn stehen blieb, sieht man Tab. III. Fig. 30. Sie besteht aus einem länglichen Kasten, der $8\frac{1}{2}$ Zoll lang, $1\frac{3}{16}$ Zoll breit und, wenn er zusammengeschlagen, 1 Zoll hoch ist. Er ist in 9 einzelne viereckige Räume abgetheilt, von denen jeder mit seinem wohl passenden Deckel versehen ist, und hat einen gemeinschaftlichen Deckel für den ganzen Kasten, der durch ein Paar Haken geschlossen werden kann. Um den gemeinschaftlichen Deckel fester zu machen, ist er mit zwei Querhölzern versehen, welche zwischen der zweiten und dritten Lade vom Ende an einpassen, wesshalb auch da die Scheidewände zwischen den Räumen so breit sind, dass die kleinen Deckel nicht dicht bei einander zu liegen brauchen. Der gemeinschaftliche Deckel ist mit einem Charnier von Metall an den Kasten

befestigt, aber die kleinen Deckel haben Gelenke von Holz und drehen sich um einen gemeinschaftlichen Stift, der durch alle geht. Diese Gelenke erfordern viel Geschicklichkeit vom Arbeiter, und machen den Kasten weit theurer, als er sonst zu seyn braucht. Man kann diesem zuvorkommen, wenn die hintere Kante, in welche das Gelenk eingeschnitten ist, und die hintere Seite des Deckels ganz eben gemacht wird, woranf man über beide Scheiben von Maroquin leimt, so dass der Deckel und die hintere Kante ganz davon bedeckt wird. Das Leder, das bei der Oeffnung des Deckels sich biegt, dient als Gelenk vollkommen mit denselben, wenn nicht grösseren Vortheilen, wie das in das Holz eingepasste Gelenk. Jedes von den Reagentien, die am meisten gebraucht werden, hat seinen eigenen Kasten, und die, die nur selten und in einzelnen Fällen angewandt werden, wickelt man in Papier ein, und verwahrt viele zusammen in derselben Abtheilung. Auf Reisen bedient man sich mit grösserer Sicherheit, wegen vollkommener Dichtigkeit, kleiner Gläser mit einer weiten Oeffnung, die man mit einem Korke verschliessen kann. Man hat eben so viele Gläser, als Abtheilungen, in dem hölzernen Kasten, und stellt sie in ein Kästchen von lakkirtem Eisenbleche, das die Form und die Grösse des hölzernen Kastens hat, und so gemacht worden ist, dass die Gläser darin passen, und einen kleinen Druck erfordern, um eingesetzt werden zu können. Das Kästchen hat $^2/_3$ der Höhe der Gläser, das Uebrige wird vom Deckel bedeckt, der kein Gelenk hat, sondern über eine dünnere Kante des Kästchens geschoben werden kann, wie bei einer gewöhnlichen Tabacksdose. — Diese Verwahrungsart für die Flüsse ist von Sefström in der Bergschule von Fahlun eingeführt worden, und wird bei den Reisen der Zöglinge nach den Bergwerken benützt.

10. Eine viereckige Schüssel von unverzinntem Eisenbleche, 12 bis 14 Zoll im Viereck mit $^1/_2$ Zoll hohen umgelegten Kanten. Diese Schüssel dient, um die

Lampe während des Blasens darin aufzustellen, und damit, wenn die Stückchen zuweilen herunterfallen, sie in diese Schüssel kommen, wo sie leicht wiedergefunden werden können. Zu diesem Zwecke wird der Boden der Schüssel mit reinem Papier bedeckt.

11. Ein Kork, durch welchen eine Glasröhre gebt, die sich mit einer feinen Oeffnung endigt, Tab. II. Fig. 20. *B.* Dieser Kork wird in eine Flasche gesetzt, die zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist, und so, wenn man in die Flasche bläst und sie umkehrt, eine Spritze wird, deren man sich bei den Reductionsversuchen, die ich unten beschreiben werde, bedient, um das Kohlenpulver von dem reducirten Metalle abzuschlämmen. Da man überall Flaschen und Wasser findet, so braucht man auf Reisen nur die Spritzröhre mit sich zu führen, und sie in einen sehr konischen Kork einzusetzen, der in Flaschen von ungleich weiter Oeffnung passt.

12. Zum Gebrauch auf Reisen braucht man eine cylindrische Flasche von Eisenblech, die mit einer Schraube geschlossen werden kann, ganz auf gleiche Art wie bei der Löthrohrlampe. Sie ist bestimmt, um Oel in Vorrath zu enthalten, da es oft kommen kann, dass man sich einige Zeit an einem Orte aufhalten muss, wo man kein passendes Oel kaufen kann.

13. Ein vierseitiges Futteral von Eisenblech für ein oder zwei grosse Löthrohrkohlen, die in Papier gewickelt werden, ehe man sie einlegt, weil, wenn sie lose liegen, sie sich schnell auf Reisen durch's Stossen zerpulvern, der Kohlenstaub ausdringt, und alles übrige beschmutzet.

14. Eine kleine längliche Dose von lackirtem Eisenbleche, die sowohl im Deckel als auch auf dem Boden ein seidenes Kissen hat, wovon die ganze Dose ausgefüllt wird. Zwischen diesen beiden Kissen legt man auf der Reise alle kleinen losen Theile des Apparates, z. B. die Löthrohrspitzen und die kleinen Platinköpfchen, Pla-

tinhlech, Platindraht, eine feine Nadel, um das Loch zu reinigen, wenn es nöthig ist, einen kleinen polirten Blutstein, um durch das Reiben damit zu erkennen, ob die reducirten, aber nicht geschmolzenen metallischen Stoffe Metallglanz annehmen oder nicht u. s. w.

15. Ein Futteral von Holz oder Eisenhlech für die Glasröhren.

16. Ein Feuerzeug, wozu ich gewöhnlich Phosphor in einer Flasche gebrauche, die einen guten mit Talg bestrichenen Pfropfen von Glas oder Zinn hat.

17. Einige cylindrische Büchsen, welche den Vorrath der Flüsse, die am meisten gebraucht werden, enthalten wie Phosphorsalz, Borax und Soda.

18. Einige kleine Porzellanschälchen von $^3/_4$ Zoll im Durchmesser und $^3/_8$ Zoll Höhe, um während des Blasens die abgeschlagenen Probestückchen darauf zu legen, und auch die schon versuchten Proben, die angezeichnet werden sollen.

Alle dicse einzelnen Instrumente muss man verwahren, so dass sie leicht zur Hand sind, sich leicht aufhehen lassen und leicht wiedergefunden werden können, ohne viel unter ihnen zu suchen, und diese Verwahrungsmethode ist ungleich, zu Hause und auf Reisen. Ich will heide Arten heschreiben, wie sie von Gahn gebraucht worden, von deren Anwendharkeit und Bequemlichkeit ich eine lange Erfahrung hahe.

Um die Lötbrohrinstrumente zu Hause zu verwahren, hat man einen besondern Tisch. Die Form kann gleichgültig seyn, aher Tab. IV. Fig. 34. stellt die vor, wie sie Gahn gebrauchte. Bei den schmälern Seiten des Tisches sind zwei Schuhladen, die in der Figur ausgezogen vorgestellt sind, um dahei einc angebrachtc Einrichtung von einer wesentlich nützlichen Beschaffenheit zu zeigen. Jede Lade sitzt auf zwei schmalen Hölzern, die unter dem Boden der Lade hefestigt und weit länger als diese sind. Diese Hölzer laufen in Rinnen aus, welche in zwei unter

den Laden befestigten Rippen ausgeschnitten sind, deren innere Seite das Holz der einen Lade aufnimmt, während die Aussenseite das andere anfnimmt. Wenn die Lade so weit herausgezogen wird, dass deren hintere Wand vollkommen herauskommt, so könnte sie oft beim weitern Herausziehen umgeworfen werden, wenn nicht die Rippen sie in ihrer Stellung festhalten würden, und es zulassen, dass sie so weit berausgezogen werden könne, als es die Bequemlichkeit erfordert.

Es sind vorzüglich diese beiden Laden, die zur Aufnahme der Löthrohrinstrumente dienen. In der rechten liegen die wichtigsten und am meisten gebrauchten Theile. Die, die nicht so oft gebraucht werden, verwahrt man in der linken. Um die Unordnung unter den Instrumenten zu verhindern, sind die Laden inwendig in mehrere längliche Räume getheilt, und diese Abtheilungen bestehen aus losen Kasten von verzinntem Eisenbleche, die eine grössere Reinlichkeit bezwecken, weil diese Kasten von Eisenblech herausgenommen und gescheuert werden können; was nicht statt finden kann, wenn die Lade unbewegliche Ahtheilungen von Holz hat. In den andern 4 Laden an der Vorderseite des Tisches, die zum Gebrauch auch in kleine Kasten von Blech oder Pappe getheilt werden können, wird die Lampe und die Schüssel von Eisenblech gelegt, in welcher jene während des Blasens steht; ferner mehrere geschnittene Löthrohrkohlen, der Vorrath von Flüssen, Lampendochten und Stoffen, die man bei Gelegenheit untersuchen will u. s. w., und hinten am rechten Fusse des Tisches auf der Unterseite desselben ist ein kleiner Hacken, damit an diesem während des Blasens ein Handtuch hängt, dass der Arbeiter immer zur Hand hat, und es, wenn er es gebraucht hat, nur fallen lässt, ohne besondere Sorge zu tragen, dass es auf seinen Platz komme.

Auf Reisen werden die Instrumente in ein Futteral von Leder gelegt, das eben so gemacht ist, wie ein chirurgisches Bindzeug. Tab. IV. Fig. 35. zeigt ein solches.

Es besteht aus einem grossen Leder von 40 bis 42 Zoll Länge und 18 Zoll Breite, das der Länge nach in der Mitte 10 Zoll breit verdoppelt ist. Auf dieser Verdoppelung sind vermittelst eines darauf genähten Leders von 6 ½ Zoll Breite 25 bis 30 breitere oder schmälere quergehende Räume angebracht, in welche die Instrumente gelegt werden; die nicht verdoppelten Seitenstücke werden nachher darüber gelegt, und mit in den Seiten sitzenden Bändern zusammengebunden, worauf das Ganze aufgerollt und mit einem am Ende sitzenden Lederriemen umwickelt wird. Die Räume werden am besten nach den Instrumenten gemacht, das grösste ist an dem Ende, das zuerst aufgerollt wird; schmälere Räume sind zwischen den grössern. Man macht sich auf's Gerathewohl verschiedene Räume im Ueberfluss für Sachen, die man oft nöthig findet zuzulegen. Dieses Bindzeug hat die Bequemlichkeit, dass, wenn es voll erscheint, man oft durch kleine Veränderungen noch halb so viele Sachen hineinlegen kann, wenn es nöthig ist. Die Instrumente liegen, ohne gestossen, gerüttelt und an einander gerieben zu werden; das Futteral nimmt den möglichst kleinsten Raum ein, und kann unter andere Sachen gelegt werden, ohne sie zu beschädigen. Ich schliesse es auf Reisen in einen Sack von Leinwand ein und stelle es in eine Ecke des Wagens, wo es keinen Raum wegnimmt und immer zur Hand ist, wenn etwas gleich eine Untersuchung erfordern sollte. Wenn man einige Tage an derselben Stelle bleibt, so wird das Bindzeug aufgerollt, an einem Ende mit einem Knopfloch an einen Nagel in der Wand gehängt, so dass die Instrumente auf diese Art gleich zur Hand sind.

Ich habe diese Verwahrungsart ein wenig umständlich beschrieben. Sie ist das Resultat von vielen Versuchen Gahn's, alles auf dem höchsten Grad der Vollkommenheit zu bringen, und eine genaue Befolgung dessen, was ich angegeben habe, wird es andern ersparen, dieselben Versuche nachzuahmen, um bei einer vielleicht weniger beque-

men und dem Zwecke weniger entsprechenden Weise, den Löthrohrapparat zu verwahren oder zu transportiren, stehen zu bleiben. Ich kann versichern, dass wer den kleinen Kostenaufwand macht, alles sich nach den hier angegebenen Vorschriften verfertigen zu lassen, damit zufrieden seyn wird, und ich wage zu behaupten, dass nichts davon entbehrt werden kann.

Ausser den angeführten Instrumenten pflege ich in demselben Bindzeng noch andere mit zu führen, die eigentlich nicht zu den Löthrohrversuchen gehören, aber die auf Reisen einem Chemiker von vielem Nutzen sind.

19. Ein kleiner Arm in denselben Stiel zu setzen, den die Löthrohrlampe trägt, und der höher oder niedriger durch eine Schraube geschoben werden kann. Er ist Tab. II. Fig. 19. *ik* abgebildet. Er hat vorn einen tiefen Einschnitt *i* in der Quere, der durch eine Schraube *l* enger gemacht werden kann. Hierein wird ein aus Eisenblech geschnittener Triangel *abc* eingesetzt, bestimmt, darauf eine Schale von Platin oder Tiegel von diesem Metalle zu setzen. Er besteht aus 2 Theilen *abd* und *acd*, welche bei *d* durch ein Charnier zusammenhängen, so dass der Triangel zusammengelegt werden kann, wenn er in's Bindzeug eingelegt wird. Die kleinen Löcher *efgh* auf *ab* sind bestimmt, um, wenn man kleinere Tiegel hat, welche durch den grossen Triangel gehen könnten, die Oeffnung dadurch zu verengern, dass ein Stahldraht, der an einem Ende unter einem rechten Winkel gekrümmt ist, mit dem gekrümmten Ende in diess Loch eingeschoben wird, worauf der andere längere Theil mehr querüber bis zur Linie *bc* gelegt wird, gegen die von den vier kleinen darauf stehenden Spitzen *efgh*, welche gleiche Buchstaben mit den Löchern haben; wodurch nun 4 ungleich grosse Triangel statt eines einzigen gebildet werden können. Ich muss hinzusetzen, dass die auf der Tabelle gezeichnete Figur ein wenig kleiner ist, als die Form, die ich gebrauche.

20. Ein kleiner Kessel von Platin, der mit der Spirituslampe den ersten grossen Raum im Bindzeug einnimmt, und der Handgriff von Holz, den Gahn für solche Kessel erfunden hat. (Man sehe mein Lehrbuch der Chemie [Schwedische Ausgabe] 3. Theil, Tab. I. Fig. 3. 4.)

21. Eine Magnetnadel mit einer Hülse von Achat und ein Statif dazu. Tab. III. Fig. 32. *A.* und Fig. 31.

22. Hauy's elektrische Drehwage, Fig. 32. *B.*, die auf dasselbe Statif wie die Magnetnadel passt.

23. Ein Stück von einem klaren Kalkspathkrystall zu elektrischen Versuchen. No. 21. 22. und 23. liegen zusammen in einem kleinen, platten Futteral.

24. Ein cylindrisches Futteral, das an beiden Seiten offen ist, Tab. III. Fig. 33. In dem einen wird ein Statif von einer mit Lack gefüllten Glasröhre verwahrt, die einen kleinen Stift von Stahl hat, worauf die elektrische Drehwage aufgehängt werden kann, wenn das Statif isolirt seyn muss. In dem andern nimmt das Futteral ein konisches Statif auf, ebenfalls von Lack, in deren Spitze ein Katzenhaar eingeschmolzen ist. Diess von Hauy erfundene Elektroscop ist das empfindlichste von allen, und macht bei mineralogisch-physikalischen Untersuchungen beinahe alle andere entbehrlich. Man streicht das Haar zwischen den Fingern, wovon es negativ elektrisch wird, und wenn man ihm einen elektrischen Körper nähert, so wird es angezogen oder abgestossen, je nachdem dieser positive oder negative Elektricität hat. Wenn das Haar nicht gestrichen wird, so wird es von elektrischen Körpern gleich angezogen, und zeigt so schwache Elektricitäten, dass sie mit der Drehwage nicht können entdeckt werden.

25. Ein Magnetstahl, um Hany's Versuche mit dem doppelten Magnetismus anzustellen *).

*) Dieser Versuch, der dazu bestimmt ist, die kleinste Spur von magnetischer Kraft bei den Mineralien zu entdecken, wird so

26. Eine kleine Scheere.

27. Eine chirurgische sogenannte Kornzange, um bei Glühungen über der Spirituslampe die Tiegel aufzusetzen und abzunehmen.

28. Ein kleiner Probirstein mit einigen Probenadeln von Goldlegirungen in verschiedenen Proportionen zur Goldprobirung.

VII. Reagentien und die Art sie anzuwenden.

Cronstedt gebrauchte gewöhnlich nur drei Reagentien: basisch kohlensaures Natron, boraxsaures Natron und das Doppelsalz von phosphorsaurem Natron und phosphorsaurem Ammoniak, die ich, um Weitläuftigkeiten zu vermeiden, in der Folge mit den kürzern technischen Namen Soda, Borax und Phosphorsalz bezeichnen werde. Diese werden auch noch jetzt angewandt, und unter der grossen Menge von Stoffen, die nachher versucht worden, ist keiner, der diese ersetzen kann. Es ist sonderbar genug, wie man im Anfange der Kunst gleich zu den besten geführt wurde. Zu diesen Reagentien, die die hauptsächlichsten

angestellt: Ein Magnet wird etwas entfernt von der aufgehängten Magnetnadel gestellt, der Nordpool z. B. gegen den der Nadel, worauf der Magnet langsam näher an die Nadel geschoben wird, so dass durch die gleichnamige polarische Repulsion die Nadel eine solche Stellung annimmt, dass sie einen rechten Winkel mit der macht, welche sie vorher hatte. Nun hält die Repulsion des Magnets das Gleichgewicht mit der tellurischen magnetischen Attraction, und die kleinste magnetische Kraft, die nur auf die Nadel wirkt, bewegt sie aus ihrer Stellung und giebt der Wirkung des Magnets das Uebergewicht. Auf diese Art merkt man einen Magnetismus, der nicht auf die Nadel in der gewöhnlichen Stellung wirkt. Hierbei muss man aber zusehen, dass keine Elektricität durch das Anfassen der Mineralien erweckt wird, weil deren Attraction wie Magnetismus wirkt.

sind, und die immer gebraucht werden, sind andere noch hinzugekommen zu gewissen bestimmten Endzwecken, die nicht so oft gebraucht werden, aber die man doch bei gewissen Gelegenheiten, wenn sie nöthig sind, zur Hand haben muss. Ich will nun von jedem Reagens einzeln reden, und von dem Zwecke und der Art es anzuwenden.

1. Soda (kohlensaures Natron). Hierzu kann sowohl das Carbonat als auch das Bicarbonat angewendet werden, aber es muss vollkommen rein seyn, besonders von Schwefelsäure. Man erhält es am besten, wenn man gereinigte Soda, wie man sie aus den Apotheken erhält, in Wasser auflöst und die gesättigte Auflösung mit kohlensaurem Gase anschwängert, wodurch das Bicarbonat als feine Krystallkörner niederfällt, die ein Paar Mal mit kaltem Wasser gewaschen und dann getrocknet werden. Man verwahrt das Salz in feinem Pulver, entweder so wie es ist, oder nach vorhergegangener Glühung. Das erstere nimmt mehr Raum ein, aber das letztere hat die Unbequemlichkeit, dass wenn man die Soda mit dem feuchten Messer herausnimmt, die zurückgebliebene durch das eingesogene Wasser nach und nach klümprig wird.

Der Zweck der Soda ist hauptsächlich zweifach: *a.* zu bestimmen, ob Körper beim Schmelzen darin löslich sind oder nicht, und *b.* um die Reduction der Metalle zu befördern. Beide sind von der äussersten Wichtigkeit, und machen die Soda zu einem der unentbehrlichsten Flüsse.

a. Die Schmelzbarkeit der Körper mit Soda. Eine grosse Anzahl von Körpern hat wohl die Eigenschaft in einer höhern Temperatur sich mit Soda zu verbinden, aber die meisten von diesen Verbindungen lassen sich nicht schmelzen. Bloss mit Säuren und mit einigen wenigen Metalloxyden, die Kieselerde damit inbegriffen, bringt sie schmelzbare Verbindungen hervor, welche dabei meistens sich in die Kohle einziehen. Diejenige von diesen Verbindungen, die bei den Löthrohrversuchen am meisten vorkommt, ist das Glas, das mit Kiselerde oder mit kieselerdehaltigen

Fossilien gebildet wird, und worauf ich bei der Reaction der Kieselerde und der Silicate zurückkommen werde.

Wenn die Soda angewandt werden soll, hat man mehrere kleine Umstände zu berücksichtigen. Sie wird aus dem Verwahrungskasten mit der durch den Mund befeuchteten Spitze des kleinen Messers herausgenommen, an welche sich das Sodapulver befestigt. Sie wird an die innere Seite der linken Hand abgestrichen, und wenn es nöthig ist, ein wenig mehr befeuchtet und zu einer zusammenhängenden Masse bearbeitet. Wenn der Stoff, der untersucht werden soll, pulverförmig ist, so muss er in der Hand mit der Soda durchgeknetet werden, aber ist es ein dünnes Blättchen oder ein Korn, so wird die Soda darauf abgestrichen, und auf der Kohle erst zur Trockne und dann bis zum Schmelzen erhitzt. Gewöhnlich geschieht es, dass die Soda einen Augenblick nachher, wenn sie geschmolzen ist, von der Kohle eingesogen wird; diess hindert indessen nicht ihre Wirkung auf die Probe, denn wenn diese darin löslich ist, so wird sie wieder herausgezogen; man sieht auf der Oberfläche der Probe ein fortwährendes Brausen, die Kanten runden sich ab, und sie wird darauf in eine geschmolzene Glaskugel verwandelt. Ist die Probe hingegen in Soda unauflöslich, wird aber von ihr zersetzt, so sieht man wie sie, nach und nach anschwellend, ihr Ansehen verändert ohne zu schmelzen. Indessen ehe man darüber urtheilt, ob ein solcher Stoff in Soda unlöslich ist, muss man eine Mischung des Pulvers mit dem Fluss versucht haben. Wenn man zu der Probe zu wenig Soda setzt, so bleibt ein Theil der Probe unaufgelöst, umgeben von einem klaren Glase, und wenn man zu viel Soda hinzusetzt, so wird das Glas beim Abkühlen unklar. Um in beiden Fällen nicht von einem Bestandtheile der Probe betrogen zu werden, der im Glase unlöslich ist, und dadurch die Unklarheit des Glases verursachen kann, muss man mehr von dem Stoffe hinzusetzen, von dem man glaubt, dass er in zu geringer Menge angewendet worden, um nachzuse-

hen, ob man nicht dadurch vielleicht ein klares Glas erhalten kann. Im Allgemeinen ist es rathsam, immer Soda in kleinen Portionen hinzuzusetzen und die Veränderungen zu bemerken, die eine ungleiche Menge von Fluss hervorbringt.

Manchmal ereignet es sich, dass bei dieser Probe das Glas während der Abkühlung sich färbt und zuletzt eine Farbe annimmt, die vom Gelben bis zum tiefen Hyacinthroth variiren kann, und selbst undurchsichtig und gelbbraun wird. Diess trifft ein, wenn die Probe, oder die Soda, Schwefelsäure oder selbst Schwefel enthält, und die Farbe wird durch die Hepar hervorgebracht, die durch die reducirende Wirkung der Kohle entsteht. Wenn es immer mit derselben Soda eintrifft, so enthält sie schwefelsaures Natron und ist dann zu diesem Endzwecke unbrauchbar, aber wenn die Soda gewöhnlich ein farbenloses Glas giebt, so hat die Probe einen Gehalt an Schwefel oder Schwefelsäure.

Cronstedt und Bergman schrieben vor, die Soda mit Mineralien in einem Metalllöffel zusammenzuschmelzen, weil sie glaubten, dass das Einsaugen des Flusses in die Kohle die Wirkung auf die Probe verhindern kann. Gahn bediente sich niemals des Löffels zu diesem Zwecke, weil man auf der Kohle die geschmolzene Masse in Form einer Kugel bekommt, die durch Farbe und Klarheit genau untersucht werden kann, da sie hingegen sich im Metalllöffel über die Oberfläche des Metalles ausbreitet.

b. Die Reduction der Metalloxyde. Diese Probe, durch die man oft so kleine Quantitäten von wiederherstellbaren Metallen entdeckt, dass es unmöglich gleich bestimmt auf nassem Wege geschehen kann, wenn man nicht mit ganz grossen Quantitäten arbeiten will, sehe ich für die wichtigste von Gahn's Entdeckungen beim Gebrauche des Löthrohrs an.

Wenn man eine kleine Menge natürliches oder durch Kunst bereitetes Zinnoxyd auf eine Kohle legt, so kann ein geübter Blaser mit einiger Anstrengung ein Zinnkorn

daraus redneiren; aber setzt man ein wenig Soda hinzu, so geschieht die Reduction gleich und ohne alle Schwierigkeiten, nnd so vollkommen, dass, wenn das Oxyd rein war, es ganz in ein Zinnkorn verwandelt wird. Die Soda trägt daher auf eine ganz positive Art zur Reduction mit bei; wie diess zugeht, ist nicht wohl bekannt. Da die Soda das umschliesst, was reducirt werden soll, und die Berührung mit der Kohle mehr verhindert als begünstigt, so muss sie selbst während des Blasens einen Reductionsgrad annehmen, wodurch das eingeschlossene Oxyd von dem Radikal der Soda oder von deren Suboxyde wieder zur Metallform zurückgeführt wird. Enthält das Metalloxyd einen fremden Körper, der nicht reducirt werden kann, so ist es oft schwerer, es zur metallischen Form zu bringen; aber wenn ein wenig Borax zugesetzt wird, der mit der Soda zusammen dazu beiträgt den fremden Körper aufzulösen, so geht die Reduction vor sich, nnd das Metall ist gewöhnlich viel leichter wieder zu erkennen, da man oft im Voraus aus andern Proben geschlossen hat, welches Metalloxyd man hat, und die Reduction in solch einem Falle dient nur zu zeigen, ob man richtig vermnthet hat. Diese Art von Reductionsversuchen hat schon Bergman beschrieben.

Aber stellen wir uns vor, dass das Metalloxyd in geringer Menge mit andern nicht zu reducirenden Stoffen gemengt und dass seine Gegenwart nicht bekannt oder durch andere Reactionsproben mit Sicherheit zu entdecken ist, wie soll man dann finden, ob die Probe ein Metall enthält, das reducirt werden kann, und wie soll man es in diesem Falle herausziehen? Diess ist es, was Gahn sehr einfach auf folgende Art anzustellen gelehrt hat.

Die Probe wird gepulvert und auf der innern Seite der linken Hand mit feuchter Soda zu einem Teige gemengt, der auf die Kohle gelegt, und worauf mit gutem Reductionsfeuer geblasen wird. Darauf setzt man noch mehr Soda hinzu und setzt das Blasen fort. So lange noch ein Theil

der Probe auf der Oberfläche der Kohle übrig ist, wird Soda in kleinen Portionen hinzugesetzt, und darauf geblasen, bis alles in die Kohle eingesogen ist. Die ersten kleinen Portionen Soda dienen, den ausgebreiteten Metallgehalt zu sammeln, und die endliche Einsaugung der Masse in die Kohle vollendet die Reduction dessen, was bis dahin nicht reducirt worden. Die Kohle wird mit einigen Tropfen Wassers befeuchtet, und mit dem Messer wird alles das losgebrochen, was mit Soda getränkt ist, worauf es in dem kleinen Mörser zu einem sehr feinen Pulver zerrieben wird. Wasser wird dann darauf gegossen, um den feinen Kohlenstaub abzuschlämmen, und die Spritzflasche dient hierzu ganz vortrefflich; das Reiben und das behutsame Abschlämmen wird so oft wiederholt, bis alle Kohle fort ist. Hält die Probe kein Metall, so ist der Mörser nun leer, aber hält sie eine noch so geringe Menge eines reducirbaren Metalles, so finden sich am Boden des Mörsers plattgedrückte, glänzende Blättchen von Metall, im Fall dass das Metall geschmolzen und geschmeidig ist, oder ein metallisches Pulver, wenn das Metall nicht geschmeidig ist oder nicht geschmolzen werden kann. In allen Fällen sieht man metallische Ränder im Mörser, die durch die Ausplattung des Metalles oder durch die Friction beim Reiben erzeugt werden. Bei ganz kleinen Metallgehalten fehlen indessen oft diese metallischen Striche. Die Ausplattung der geschmeidigen Metalle macht, dass ein für sich selbst unbemerkbares Körnchen von einer runden Form einen scheinbaren Durchmesser und eine blanke Oberfläche bekommt. Auf diese Art kann man bei Löthrohrproben von gewöhnlicher Grösse z. B. einen Gehalt von einem halben Procente Zinn entdecken, und vom Kupfer kann man die geringste Spur finden und sichtbar machen.

Man muss Sorge tragen, bei diesem Versuche während des Blasens eine so starke Hitze, als nur möglich ist, zu unterhalten und dabei die Oberfläche des Flusses so viel als möglich mit der reducirenden Flamme bedeckt zu

halten; bei der Herausnehmung der Kohle nicht etwas noch in der Kohle oder irgend etwas wegspritzen zu lassen, weil, wenn das Metall sich zu einem Korne sammelt, man nicht wissen kann, in welchem Theile der Masse es liege; nicht so schnell beim Reiben der kohligen Masse zu ermüden; sehr genau abzugiessen, so dass nur das Leichteste und das am feinsten Vertheilte mit dem Wasser fortgeführt werde; nicht zu versuchen, das Resultat früher zu beurtheilen, ehe alle Kohle fort ist, weil theils kleine Metallblättchen von der Kohle bedeckt werden, theils diese in einer gewissen Direction mit metallischem Glanze schimmern und ein ungewöhntes Auge betrügen; und endlich nie die Probe, obgleich sie mit blossen Augen gesehen werden kann, ohne Microscop zu besehen, um sich zu überzeugen, dass man sich nicht geirrt habe. Manchmal geschieht es, dass bei lange gebrauchten Mörsern, die Gruben im Boden bekommen haben, eine solche Grube mit Luft angefüllt ist und eine Blase von der Form der Grube bildet; wenn die gegen die Luft gekehrte Seite des Wassers das Licht zurück wirft, so erscheint sie als eine polirte metallische Fläche. Diess entdeckt man indessen leicht daran, dass die Stelle, wo eine solche Luftblase sitzt, gegen das Tageslicht durchscheinend ist, da es hingegen von einem Metallflitter undurchsichtig wird.

Die Metalle die auf diese Weise reducirt werden können, sind ausser den edlen: Molybdän, Wolfram, Antimon, Tellur, Wismuth, Zinn, Blei, Kupfer, Nickel, Kobalt, Eisen. Unter diesen rauchen Antimon, Wismuth und Tellur leicht fort, wenn bei der Reduction ein strenges Feuer angewandt wird. Selenium, Arsenik, Cadmium, Zink und Quecksilber rauchen so ganz fort, dass sie nicht auf eine andere Art als durch einen kleinen Sublimationsapparat gesammelt werden können.

Der Reductionsversuch gelingt einem jeden, der ihn zum ersten Male versucht, wenn die Probe 8 bis 10 Procent Metall enthält. Wenn indessen der Metallgehalt ge-

ringer ist, so wird mehr Sorgfalt und mehr Gewohnheit erfordert, um das, was man reducirt hat, im Mörser zu behalten und zu finden. Um sich zu diesen Versuchen einzuüben, wählt man am liebsten einen kupferhaltigen Stoff und macht mehrere Reductionsprohen damit auf die Art, dass man jedesmal eine hinlängliche Quantität von einem nicht kupferhaltigen Stoff dazu mischt, so dass der Kupfergehalt vermindert wird, und wenn man endlich ein Verhältniss findet, in welchem der Kupfergehalt nicht mehr aufgefunden werden kann, so macht man dieselhe Probe mehrere Mal, bis es glückt und der Kupfergehalt hervorgehracht wird. Wenn man auf diese Art mehrere Proben zur Uebung anstellt, so wird man in Kurzem Meister der Sache, welche bloss einige Handgriffe und eine kleine Gewohnheit des Auges erfordert.

Wenn mehrere Metalle in derselhen Probe enthalten sind, so hekommt man sie gewöhnlich zusammen reducirt zu einer metallischen Legierung; einige erhält man einzeln, wie z. B. Kupfer und Eisen, die besondere Reguli von jedem Metalle gehen, während das Zink fortraucht. Wenn man mehrere Metalle gemischt bekommt, so erfordert diess hesondere Reactionsversuche mit andern Flüssen, um zu erforschen, aus welchen Metallen das Reducirte hestehen kann. Ich werde weiter unten die Reactionen eines jeden Metalloxydes heschreiben.

Statt der Soda kann man sich zu allen diesen Versuchen auch des Kali's hedienen; aher man giebt der Soda immer den Vorzug, weil deren Carhonat sich trocken erhält, und das des Kali's Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, und auch weil das Auflösungsvermögen beim Natrum sich zu dem des Kali's (beide hei gleichem Gewichte und in demselhen Zustande) wie 25,58:16,95 verhält, d. h. wie deren Gehalt an Sauerstoff.

2. Borax. Der im Handel vorkommende Borax muss noch einmal aufgelöst und umkrystallisirt werden. Gahn hat mehrmals mir gezeigt, wie man durch Zusammenschmel-

zung des Boraxes mit Soda, so dass beide sich in die Kohle eingezogen, ein weisses reducirtes Metall erhalten kann, das von den Gefässen herzurühren scheint, in denen der Borax raffinirt wird. Diess geschieht nicht bei dem Borax, den man noch einmal umkrystallisirt hat.

Der Borax wird entweder in kleinen Körnern von der Grösse, wie es zu diesen Proben nöthig ist, oder in Form von Pulver verwahrt, wo er dann mit einer feuchten Messerspitze auf gleiche Art wie Soda aufgetragen wird. Einige gebrauchen den durch Schmelzen von seinem Krystallwasser befreiten Borax, um der Aufblähung auszuweichen, die sonst bei der Schmelzung auf Kohle vor sich geht. Das ist gewiss sehr bequem, aber der Borax zieht mit der Zeit das Krystallwasser wieder an, wenigstens auf der Oberfläche, und bläht sich dann von Neuem auf, obgleich nicht so stark wie sonst. Ich gebrauche immer ungeschmolzenen Borax, weil das Aufblähen wenig Hindernisse giebt, und man leicht die Handgriffe lernt, die ausgebreitete Masse zu einer Kugel zu sammeln.

Der Borax wird zu der Auflösung einer grossen Anzahl von Stoffen gebraucht. Man legt das, was aufgelöst werden soll, nach den Umständen theils in Pulverform theils in Stücken entweder in die aufgeschwollene Masse, oder befeuchtet es, und befestigt es auf der geschmolzenen Boraxkugel. Im Allgemeinen versucht man zuerst ein Stück von der Probe aufzulösen, weil, wenn Pulver angewandt wird, man nicht gut das unangegriffene Pulver von dem abgeschiedenen unlöslichen Stoffe unterscheiden kann, welcher Unterschied doch oft wesentlich ist. Man untersucht, ob Körper sich leicht oder träge lösen, ohne Bewegung oder mit Brausen; man sieht nach, ob das erhaltene Glas Farbe bekommt, und ob diese ungleich im Oxydations- und Reductionsfeuer ist, und man merkt an, ob die Farbe unter der Abkühlung vermehrt oder vermindert wird, so wie auch, ob das Glas unter dem Erkalten klar bleibt, oder seine Durchsichtigkeit verliert.

Gewisse Körper haben die Eigenschaft, mit Borax ein klares Glas zu gehen, das bei der Abkühlnng klar bleibt, aber wenn es gelinde in der äussern Flamme erwärmt wird, vorzüglich durch abwechselndes hastiges Anblasen oder durch Flattern mit der äussern Flamme, so wird es undurchsichtig, milchweiss und in einigen Fällen auch gefärbt. Diess ist z. B. der Fall bei den alkalischen Erdarten, bei Ytererde, Beryllerde, Zirkonerde, den Ceroxyden, dem Tantaloxyde, dem Titanoxyde u. s. w.; aber dazu wird erfordert, dass das Glas bis zu einem gewissen Grade mit Erde oder Oxyd gesättigt ist. Es trifft nicht mit Kieselerde, Thonerde, den Eisenoxyden, den Manganoxyden u. s. w. ein, und die Gegenwart der Kieselerde hindert, dass das Phänomen sich bei den Erdarten zeigt, die es für sich selbst mit Boraxglas hervorbringen, so dass es bei deren Silicaten entweder gar nicht eintrifft oder erst dann, wenn das Glas damit übersättigt worden ist. Um Weitläuftigkeiten zu vermeiden, nenne ich die Hervorbringung dieses Phänomens, das Glas kann unklar geflattert werden.

Die Anwendung des Boraxes gründet sich auf die Geneigtheit seiner Bestandtheile, saure und basische Vereinigungen zu bilden, die alle bis zu einem gewissen Grade leichtflüssig sind. Deswegen löst er Basen auf und giebt mit ihnen ein schmelzbares basisches Doppelsalz, und Säuren, zu denen ich auch die Kieselerde rechne, so wie auch gewissermassen die Thonerde, und giebt mit ihnen schmelzbare saure Doppelsalze. Da alle diese Salze gewöhnlich ihre Klarheit bei der Abkühlung behalten, so sieht man um so sicherer die Farbe, die durch die Verbindnng mit dem aufgelösten Körper hervorgebracht wird.

3. Phosphorsalz. Diess Salz erhält man, wenn man 16 Theile Salmiak in einer ganz geringen Menge kochenden Wassers auflöst und hierzu 100 Theile krystallisirtes phosphorsaures Natron mischt, die mit jenem über Feuer zusammen aufgelöst werden, woranf die Mischung kochend filtrirt und einer langsamen Erkaltung überlassen wird, wäh-

rend welcher das Doppelsalz anschiesst; die übrigbleibende Mutterlauge enthält Kochsalz und etwas vom Doppelsalze. Eine fernere Abdunstung lohnt nicht, weil dann Kochsalz mit dem Doppelsalze anschiesst, welches überdiess während der Abdunstung saner wird und mit Ammoniak gesättigt werden muss, wenn es zum Anschiessen hingesetzt wird, um einige Krystalle davon zu erhalten. Wenn das Phosphorsalz nicht rein ist, giebt es ein Glas, das beim Abkühlen unklar wird. Dann muss es in einer ganz geringen Menge kochenden Wassers wieder aufgelöst und von Neuem zum Anschiessen hingestellt werden.

Dieses Salz wird in groben Körnern oder in Pulverform verwahrt. Oft haben die Krystalle eine passende Grösse. Auf Kohle vor der Löthrohrflamme kocht es, bläht sich ein wenig auf und giebt Ammoniak, wobei saures phosphorsaures Natron zurückbleibt, das still fliesst und zu einem klaren farblosen Glase unter der Abkühlung erstarrt. Als Reagens wirkt es vorzüglich durch die freie Phosphorsäure, und man giebt ihm den Vorzug vor dieser, weil man sie nicht verwahren kann, ohne dass sie zerfliesst, auch weil sie theurer ist, und überdiess sich leicht in die Kohle einsaugt. Das Phosphorsalz zeigt daher die Wirkung der Säure auf einen Stoff, den man untersuchen will. Die überschüssige Säure nimmt alle Basen auf und giebt mit ihnen mehr oder minder leicht schmelzbare Doppelsalze, deren Durchsichtigkeit und Farbe man anmerken muss. Dieser Fluss ist besonders tauglich, um Metalloxyde zu erkennen, deren eigenthümliche Farben sich gewöhnlich weit besser mit ihm als mit Borax zeigen.

Es jagt auch Säuren fort. Die flüchtigen rauchen fort, die feuerfesten hingegen bleiben zurück, und theilen entweder die Basen mit der Phosphorsäure oder werden abgeschieden und schwimmen unaufgelöst im Glase. Dadurch wird das Phosphorsalz ein gutes Reagens für Silicate, deren Kieselerde sich abscheidet, und in dem geschmolzenen Phosphorsalze wie ein gelatinirender Klumpen liegt.

4. Salpeter. Man wählt hierzu schmale und lange Krystalle, die ganz verwahrt werden. Der Gebrauch ist sehr eingeschränkt und der Endzweck ist, solche Proben zu oxydiren, die durch das Blasen mit der äussern Flamme nicht gehörig oxydirt werden können. Diess bewirkt man so, dass man den noch glühenden Fluss mit dem Ende eines Salpeterkrystalles berührt; aber da die Kugel früher kalt wird, ehe man den Salpeter aufnehmen kann, so muss dieser vorher mit einer Zange gehalten werden, die zwischen den dritten und vierten Finger der rechten Hand gesetzt wird, während man das Löthrohr wie gewöhnlich hält. In demselben Augenblicke, wenn man aufhört zu blasen, führt man den Salpeter zur Kugel, und hält ihn einen Augenblick daran. Die geschmolzene Masse schwellt auf und wird schaumig und färbt sich entweder gleich und wird heller unter der Abkühlung, oder nimmt im Anfange keine Farbe an, aber wird nach der Abkühlung gefärbt. Man blässt nicht weiter darauf, weil sich die Reaction am besten in diesem schaumigen Zustande zeigt.

Man bedient sich dieser Reaction zunächst nur, um einen so geringen Gehalt von Mangan zu entdecken, dass ohne Salpeter das Glas nicht dadurch gefärbt wird, aber da wir eine bessere Probe dafür haben, so ist der Salpeter beinahe entbehrlich.

5. Verglaste Borsäure. Man verwahrt sie als grobes Pulver. Der Gebrauch ist eingeschränkt, aber unentbehrlich zur Entdeckung von Phosphorsäure in den Mineralien, auf die Art, wie ich es bei der Reaction der phosphorsauren Salze beschreiben werde.

6. Saures schwefelsaures Kali im geschmolzenen und wasserfreien Zustande. Es wird als grobes Pulver in gut gegen die Feuchtigkeit geschützten Gefässen aufbewahrt. Man braucht es zur Entdeckung von Lithion, Borsäure und Brom, auf die Weise, wie ich es an andern Orten anführen werde.

7. Gyps und

8. Flussspath, beide, befreit vom Wasser, werden angewandt, um einander sich gegenseitig zu entdecken; sie sind in dieser Hinsicht dem mineralogischen Chemiker von vielem Werthe. Wenn man ein kleines Stückchen Gyps neben ein noch kleineres Stückchen Flussspath legt, so dass sie sich berühren, und sie werden in diesem Zustande erhitzt, so fangen sie an im Berührungspunkte zu fliessen, absorbiren einander und schmelzen leicht zu einer klaren farblosen Glasperle, welche beim Erkalten zu einem milchweissen Email erstarrt. Auf diese Art bedient man sich des Flussspathes als Reagens für Gyps, und des Gypses als Reagens für Flussspath. Diese zusammengeschmolzene Vereinigung scheint ein Doppelsalz von Flussspathsäure, Schwefelsäure und Kalkerde zu seyn, und da es immer nothwendig ist, um eine vollkommen klare Perle zu erhalten, ein etwas grösseres Volumen Gyps als Flussspath zu nehmen, so sieht es aus, als wäre das Doppelsalz aus einem Partikel eines jeden zusammengesetzt. Nimmt man bedeutend mehr von einem, so wird die Schmelzung unvollkommen. Erhitzt man das geschmolzene Glas stark und lange, oder schmilzt es einige Augenblicke im Reductionsfeuer, so gesteht es, schwellt auf, wird kantig und kann dann nicht mehr zum Fluss gebracht werden. Die Ursache davon scheint zu seyn, dass die Schwefelsäure zerlegt wird, sich schweflichte Säure entwickelt und das Doppelsalz zerstört wird. Ausserdem schmelzen auch so schwefelsaurer Baryt und schwefelsaurer Strontian mit Flussspath, und flussspathsaurer Baryt und Strontian mit Gyps.

9. Salpetersaures Kobaltoxyd, in Wasser aufgelöst. Diese Auflösung muss ganz rein seyn, frei von allem Alkali und etwas concentrirt. Ich bediene mich, um es zu verwahren, einer kleinen Flasche, die vor der Lampe aus einer Glasröhre gemacht worden, von dem Aussehen und der Grösse wie Tab. II. Fig. 29. zeigt, und die, um sie sicherer zu bewahren, in den Cylinder eingesetzt wird, der zur Ausgrabung der Kohle bestimmt ist, nachdem man

vorher einen Kleiderlappen eingeschoben hat, so dass das Glas nicht unmittelbar auf dem Metalle liegt, und wodurch auch die Flasche besser festsitzt. Sie ist mit einem Pfropfen von Kork verschlossen, worin ein Platindraht eingesteckt worden ist, der am Ende etwas abgeplattet ist, so dass man damit aus der Flasche einen Tropfen von der Flüssigkeit herausnehmen kann.

Der Zweck von diesem Reagens ist, Thonerde und Talkerde dadurch zu erkennen, von denen die erste nach einer strengen Erhitzung mit Kobaltoxyd eine schöne blaue Farbe giebt, und die letztere eine schwach rosenrothe. Die Kieselerde verhindert nicht, dass die Reaction sich zeige. Der Versuch wird mit der Probe auf zweierlei Art angestellt.

a. Man wendet ein Stückchen von der nicht gepulverten Probe an, im Fall dass sie etwas von der Kobaltauflösung einsaugen kann. Man setzt einen Tropfen davon auf eine Seite der Probe und erhitzt sie ganz stark, ohne sie aber zu schmelzen. Nach einer kleinen Weile hat die Probe ihre Farbe angenommen. Ist diese blau, mehr oder weniger rein, so deutet diess auf einen Gehalt von Thonerde; ist sie hingegen roth oder schwach rosenroth, so deutet dieses auf Talkerde. Im letztern Falle muss man versuchen, die Probe zum Schmelzen zu bringen, weil sie geschmolzen die rothe Farbe beibehält, und diese noch davon deutlicher wird. Die Thonerde behält beim Schmelzen wohl auch ihre blaue Farbe, aber Fossilien, die Kalk oder ein Alkali ohne Thonerde enthalten und die ungeschmolzen keine blaue Farbe annehmen, geben ein blaues Glas mit Kobaltoxyd, wenn sie geschmolzen werden.

b. Bei härteren Stoffen, wie z. B. bei krystallisirten Steinarten, muss man auf eine andere Art verfahren. Der Stein wird im kleinen Mörser mit Wasser zu einem feinen Pulver gerieben, worauf das Pistill gerade aus der Mischung herausgehoben wird, wobei ein Tropfen daran sizzen bleibt, der das feinste Pulver enthält. Diesen Tropfen

setzt man auf Kohle, die das Wasser einsaugt und die Masse halb trocken ein wenig ausgebreitet auf der Kohle zurücklässt. Nun setzt man einen Tropfen der Kobaltauflösung hinzu und erhitzt die Masse nach und nach bis zum Glühen. Man muss dabei sich nicht bei den Farbenveränderungen von Blau und Roth aufhalten, die das Salz annimmt, ehe es noch zerlegt ist, und die mit einer schwarzen Farbe endigen; erst bei der stärkeren Erhitzung kommt die gesuchte Reaction zum Vorschein. Wenn man sieht, dass die Masse sich von der Kohle zu lösen beginnt, so kann man sie behutsam in die Zange mit den Platinspitzen nehmen, und auf diese Art in der Löthrohrflamme halten, wobei sie sich leichter erhitzen lässt.

Man kann die Farbe von dieser Probe nicht eher beurtheilen, als bei vollkommener Abkühlung und beim Tageslicht. Beim Feuerschein ist oft das schönste Blau schmuzzig-violet und fast roth.

Wie viel von der Kobaltsolution nöthig ist, beruht auf dem Grade ihrer Concentration; man lernt das bald aus Erfahrung. Die Gegenwart von Metalloxyden in der Probe lässt die Reaction der Kobaltauflösung nicht zu. Eine Verunreinigung mit Salpeter zerstört auch ihre Reaction so, dass sich ein Blau bildet mit solchen Stoffen, die es sonst nicht geben, wie z. B. Kieselerde und Zirkonerde *).

*) Diese Reactionen wurden von Gahn aufgefunden, längst ehe die blaue Kobaltfarbe von arseniksaurem und phosphorsaurem Kobaltoxyde mit Thonerde von Thenard entdeckt wurde. Diess veranlasste Gahn von seiner Seite, dieselbe blaue Farbe zu entdecken, die er aus eisenfreier Thonerde, welche aus Alaun gefällt worden, bereitete, die mit einer concentrirten Auflösung von Kobaltoxyd in Salpetersäure übergossen, dann damit eingetrocknet und stark gebrannt wurde; aber da Gahn fand, dass diese schöne blaue Farbe beim Feuerlicht unangenehm ist und mehr roth als blau, so glaubte er, dass sie nicht anwendbar sey und nicht verdiente beschrieben zu werden. Er wurde zu dieser Reactionsprobe durch eine Reihe von Versuchen ge-

Oxalsaures Kobaltoxyd kann auch angewendet werden. Als trocknes Pulver lässt es sich bequemer aufbewahren und auf Reisen mitführen. Man pulvert das Mineral mit Wasser äusserst fein und mengt es mit oxalsaurem Kobalt in steigendem Verhältniss, indem man nach jedem Zusatz auf einen Theil der Probe bläst; auf diese Weise trifft man leicht die rechte Menge des Kobaltsalzes, die zum Blaufärben nöthig ist. Es ist hierbei erforderlich, die Probe mit dem Kobaltoxyde etwas anhaltend zu glühen.

10. Salpetersaures Nickeloxyd oder oxalsaures Nickeloxyd. Ich ziehe letzteres vor, weil es leichter in fester Form mit sich geführt werden kann. Aufgelöst kann indessen das salpetersaure Salz leichter angewandt werden. Es wird zur Entdeckung von Kali gebraucht, was auf dem von Lampadius bemerkten Umstand beruht, dass Natronglas von Nickeloxyd braun gefärbt wird, aber das Kaliglas hingegen dieselbe in's Purpurne fallende blaue Farbe erhält, die die Auflösung des Nickeloxyds in Ammoniak hat. Es ist nöthig, dass das Nickeloxyd gänzlich kobaltfrei sey; man prüft es darauf, dass man es mit Borax behandelt, mit welchem es ein braunes und kein bläuliches Glas geben muss.

11. Zinn. Hierzu wird am Besten Stanniol angewandt, entweder geschnitten in schmale Streifen oder am liebsten in lange, ½ Zoll breite Scheiben, die fest aufgerollt werden. Der Zweck des Zinnes ist, in den Glasflüssen den höchsten Grad von Reduction hervorzubringen, vorzüglich bei geringem Gehalte von solchen Metalloxyden, die zum Oxydul reducirt werden können und in diesem Zustande ein mehr überzeugendes Resultat geben. Man berührt die noch heisse und vorher im Reductionsfeuer be-

---

führt, die Veränderungen zu erforschen, die die Mineralien durch Metallsolutionen bekommen, mit denen sie eingetrocknet und erhitzt werden. Von allen gab bloss das Kobalt ein anwendbares Resultat.

handelte Kugel mit dem freien Ende des aufgerollten Zinnstreifens, der dadurch ein klein wenig geschmolzenes Zinn auf den Fluss absetzt, der schnell auf einen Augenblick im Reductionsfeuer umgeschmolzen wird. Wenn das Zinn hinzugekommen, muss man nicht lange darauf blasen, denn theils ereignet es sich, dass das Zinn das Metall ganz ausfällen kann, das in Form von Oxydul reagiren soll, worauf alle Reaction aufhört, und theils kann das Zinn in so grosser Quantität im Fluss, besonders im Phosphorsalz, aufgelöst werden, dass es unklar wird.

12. Eisen, in Form von Klavierseiten, von z. B. No. 6. 7. oder 8. Bergman und Gahn benutzten das Eisen, um Metalle aus den Flüssen auszufällen, oder sie von Schwefel oder feuerfesten Säuren zu scheiden. Die Metalle, die auf diese Art abgeschieden und dadurch erkannt werden können, sind Kupfer, Blei, Nickel und Antimon. Man legt einen kleinen abgekniffenen Eisendraht in die geschmolzene Probe und bläst darauf, worauf das Eisen sich mit dem Metalle überzieht, das reducirt wird, und das oft an der Kante des Flusses in Form von kleinen Kugeln hervorkommt. Das Eisen hat indessen noch eine wichtigere Anwendung bekommen, die auf seiner Eigenschaft beruht, die Phosphorsäure in den phosphorsauren Salzen zu Phosphor zu reduciren und damit Phosphoreisen zu bilden, das im Flusse zu einer weissen, spröden, metallischen Kugel schmilzt. Ich werde weiter unten bei den phosphorsauren Salzen beschreiben, wie der Versuch angestellt wird.

13. Blei, frei von andern Metallen, besonders von Silber, zum Abtreiben.

14. Knochenasche. Sie wird zum Abtreiben des Silbers oder goldhaltiger Metalle, oder deren Erze mit Blei, gebraucht. Gahn bediente sich kleiner zu diesem Endzwecke geschlagener Kapellen von $^1/_4$ Zoll im Durchmesser, welche, eine gegen die andere gelegt, in einem kleinen cylindrischen Futteral verwahrt werden konnten. Ich habe gefun-

den, dass es am bequemsten ist, den Versuch auf folgende Art zu machen. Die Knochenasche wird fein gepulvert oder besser noch geschlämmt im Kasten unter den andern Reagentien verwahrt. Wenn sie gebraucht werden soll, wird sie mit der Spitze eines im Munde befeuchteten Messers herausgenommen und in der linken Hand mit einer geringen Spur von Soda zu einer steifen Grütze gemischt. Man macht sodann in der Kohle ein Loch, füllt es mit dieser Grütze an und ebnet die Oberfläche durch Drücken mit dem kleinen Mörserpistille. Darauf erhitzt man es langsam durch die Löthrohrflamme, oder noch besser durch die Flamme der Weingeistlampe, zur Trockne. Die Soda dient zum Bindemittel, aber sie kann auch entbehrt werden. Sodann legt man das mit der Probe zusammen geschmolzene Blei mitten auf die kleine Kapelle und treibt es in der äussern Flamme ab, wonach das edle Metall auf der Kapelle übrig bleibt. Diese Probe ist so empfindlich, dass man von dem im Handel vorkommenden Blei immer ein Silberkorn bekommt, das ohne Hülfe des Microscops gesehen werden kann; ich habe es selbst herunternehmen und ausschmieden können.

In England habe ich zu diesem Endzwecke den Stiel von Thonpfeifen anwenden sehen, auf deren Querbruch die Kupellirung geschah; aber diese saugen zu wenig Bleioxyd ein und gestatten nur höchst kleine Quantitäten zum Abtreiben, wodurch das übrigbleibende Silberkorn um so kleiner wird. Ich versuchte eine Zeit lang weiss gebrannte cylindrische Knochen zu gebrauchen, auf welchen die Abtreibung nahe am Ende geschah, und dann das mit Bleioxyd getränkte jedesmal vorsichtig abgebrochen wurde, aber die Mürbe der gebrannten Knochen macht die schon beschriebene Art weit bequemer.

15. Kieselsäure, wie man sie bei den Analysen von Mineralien bekommt, oder feingeriebener Bergkrystall. Sie wird gebraucht, um mit Soda ein leicht schmelzbares Glas

zu bilden zur Prüfung auf einen Gehalt an Schwefel oder Schwefelsäure, wenn nämlich die Probe nicht vorher schon Kieselsäure enthält, womit die Soda sich verglasen kann. Ich bediene mich zuweilen des Glases statt der Kieselerde, aber diess mischt sich weniger leicht mit Soda, als die reine Kieselerde, wenn sie damit zusammengeschmolzen wird. Man sehe unten bei den schwefelsauren Salzen.

16. Kupferoxyd wird zur Entdeckung von Chlor gebraucht.

17. Reactionspapier von Lackmus, Fernambuk und Curcuma, geschnitten in schmale Streifen und, nach den Umständen, in runden oder platten Futteralen verwahrt.

18. Ein Silberblech zu Reactionen für Hepar oder lösliche Schwefelmetalle.

19. Ameisensaures Natron in wasserfreiem Zustande. Es wird nur zur Entdeckung von Arsenik in Antimonoxyd angewendet.

VIII. Allgemeine Regeln für Löthrohrproben.

Es tritt oft bei diesen Proben die Unbequemlichkeit ein, dass eine Probe, womit man sich eine Zeit lang beschäftigt hat, sich von der Unterlage losmacht und von der darauf geblasenen Luft fortgeführt wird. Um die weggefallene wiederzufinden, stellte Gahn seine Löthrohrlampe in eine grosse Schüssel von unverzinntem Eisenbleche mit zollhohen Kanten, und bedeckte den Boden mit dickem Papiere. Diess hat den Nutzen, dass das Abgefallene immer in der Schüssel bleibt und besser auf dem weissen Papiere gesehen werden kann. Wenn das Eisenblech verzinnt und die niederfallende Kugel glühend ist, so schmilzt sie leicht das Zinn, und es können dabei leicht Veränderungen entstehen, worauf man nicht gerechnet hat. Auf Reisen kann man sich flacher Schüsseln von Fayence oder

Töpfergut bedienen, die man überall haben kann, oder an deren Stelle legt man unter die Lampe einen Bogen Papier mit aufgebogenen Kanten. Zwischen jeder Probe muss das Papier abgefegt werden, damit keine Glasperlen darauf liegen bleiben, weil sonst eine Verwechselung leicht möglich ist.

In Hinsicht der Grösse der Probe gilt die Regel, dass sie gross genug ist, wenn ich darauf deutlich die Reaction sehen kann, die ich zu haben wünsche, und dass man öfter seinen Zweck mit einer zu grossen, als zu kleinen Probe verfehlt. v. Engeström schrieb $^1/_8$ Zoll im Viereck vor. Diess könnte vielleicht für Proben gut sein, die vor der Glasblaserlampe behandelt werden, aber für gewöhnliche Löthrohrversuche ist diess durchaus zu gross. Bergman schrieb die Grösse eines Pfefferkorns vor, aber führte dabei an, dass man oft auf die kleinsten Stückchen blasen müsste. Ein Stück so gross wie ein Pfefferkorn ist in vielen Fällen mehr, als man für alle Versuche braucht, die man mit dem Löthrohr zu machen hat, nnd selten kann man ein so grosses Volumen im Feuer behandeln. Selbst für das Glas von Flüssen ist diess viel zu gross. Die Grösse eines grossen Senfkornes ist zu diesen Versuchen oft hinlänglich. Uebrigens sagt die Erfahrung bald, welche Grösse man bequem behandeln kann, besonders wenn man bei kleinen Probestücken das hervorzubringen sucht, was nicht bei grössern geglückt ist, und im Allgemeinen, wenn auch eine Probe mit einem grossen Stücke glückt, so erfordert diess doch längere Zeit und stärkeres Blasen, und am Ende sieht man die Farbe und die Schmelzbarkeit gleich gut bei einer kleinen Probe wie bei einer grossen. Die einzigen Fälle, wo man einigen Vortheil von grossen Proben hat, ist bei der Reducirung der Metalle durch Soda oder durch Kupellirung, denn dann bekommt man natürlich eine grosse Menge von dem Metalle, das man sucht, welches dann leichter geprüft und erkannt werden kann.

Ehe die Probe der Wirkung der Flüsse ausgesetzt wird, muss man erst ihr Verhalten für sich selbst untersuchen. Diese Untersuchung geschieht so, dass man *a*) die Probe in einem kleinen Glaskolben über der Spirituslampe erhitzt, um zu sehen, ob sie decrepitirt, Wasser oder irgend einen andern flüchtigen Stoff giebt; *b*) sie gelinde vor der Löthrohrflamme auf Kohle erhitzt, und auf die in demselben Augenblicke aus dem Feuer genommene Probe riecht, wodurch die Gegenwart von flüchtigen Säuren, Arsenik, Selenium und Schwefel entdeckt wird — dann muss man die Ungleichheit des Geruches, die im Oxydations- und im Reductionsfeuer entsteht, untersuchen — Schwefel und Selenium lassen sich am besten im erstern, Arsenik aber im letztern erkennen; *c*) ihre Schmelzbarkeit untersucht. Ist es ein Stoff, von dem man bloss runde Körner hat, so ist es am besten, ihn auf die Kohle zu legen, obgleich er durch ein starkes Blasen leicht fortgetrieben wird, wenn er nicht leicht schmelzbar ist. Kann man hingegen Probestückchen wählen, so schlägt man mit dem Hammer an der äussersten Kante einen ganz dünnen Splitter ab, dessen eine Kante gewöhnlich scharf wird, oder man wählt unter den mit dem Hammer im Papier zerstossenen Stücken ein Krümchen, das eine Spitze oder scharfe Kante hat, fasst diess mit den Platinspitzen der Zange, und hält die scharfe Kante gegen die Löthrohrflamme. Man sieht dann leicht, ob es schmilzt oder nicht. Die unschmelzbaren behalten ihre Kanten unverändert, und das Microscop entscheidet die Frage im Augenblicke. Die schwer schmelzbaren runden sich an den Kanten ab, und die leicht schmelzbaren gehen zu einer Kugel. Sehr schwer schmelzbare Mineralien pflege ich mit Wasser zu reiben und einen Tropfen von der Mengung auf Kohle zu tröpfeln, gerade so wie bei der Probe mit salpetersaurem Kobaltoxyd, worauf die ausgebreitete Masse getrocknet und im Oxydationsfeuer erhitzt wird, bis dass sie lose auf der Kohle liegt. Sie bildet nun eine zusammenhängende Platte, die man behutsam

mit der Zange zwischen die Platinspitzen nimmt, und sie darauf an den äussersten Kanten mit dem stärksten Feuer erhitzt, das man hervorbringen kann. Gewöhnlich biegen sich die Kanten etwas über bei denen, die sich nicht schmelzen lassen, zum Beweise, dass sie nicht absolut unschmelzbar sind, aber das Microscop zeigt deutlich, ob sie verglast sind oder nicht. Trockne pulverförmige Stoffe werden zu einem Teige gemacht, der auf der Kohle mit der Messerspitze ausgebreitet wird, und darauf auf gleiche Art geblasen.

Ich bin überzeugt, dass die Temperatur, welche durch die von den Lungen mit atmosphärischer Luft unterhaltene Lötbrohrflamme erzeugt werden kann, ihre scharfen Gränzen hat, und dass man z. B. Thonerde oder Kieselerde nicht schmelzen kann, so kleine Theilchen man auch anwenden mag, und dass daher die Beobachtung von der Schmelzbarkeit und Unschmelzbarkeit der verschiedenen Stoffe nicht so relativ ist zu der Kleinheit der Probe und der Geschicklichkeit des Operators, wie man vermuthet. Dadurch hat auch das Löthrohr einen bestimmten Vorzug vor den künstlichen Blasemaschinen, in denen Sauerstoffgas angewendet wird.

H. de Saussure hat eine Reihe von Versuchen angestellt, um die ungleiche Schmelzbarkeit der Mineralien relativ zu einander zu bestimmen, und er berechnet die Temperatur von deren Schmelzpunkt in Wedgewoodschen Pyrometergraden nach dem Durchmesser von der grössten Probe, die er zu einer runden Kugel schmelzen konnte, verglichen mit dem Durchmesser von dem grössten Silberkorn, das auf gleiche Art geschmolzen werden konnte, und dessen Schmelzhitze vorher bestimmt war. Dieser Versuch ist gewiss von vielem Werthe, kann aber eigentlich nicht als Erkennungsmittel gebraucht werden, und das Resultat kann höchstens eine Näherung zum rechten Verhalten seyn Ich übergehe es also hier.

Gewisse Körper, vorzüglich Mineralien, können bedeutend ihr Ansehen und ihre Form im Löthrohrfeuer ver-

ändern, ohne zu schmelzen; einige schwellen auf wie Borax, andere bilden Blumenkohl ähnliche Verzweigungen, und von diesen schmilzt ein Theil nach der Aufschwellung, andere bleiben aufgeschwollen, ohne zu schmelzen. Gewisse schmelzen und schäumen, und geben ein blasiges Glas, das von den vielen Lufthlasen, die es enthält, unklar wird, obgleich die Glasmasse selbst durchscheinend ist.

Dieses Aufblähen und diess Schäumen bei der Schmelzung stellt sich bei den meisten Mineralien erst bei einer Temperatur ein, wenn alles Wasser ausgetrieben ist. Die Blumenkohl ähnlichen Anschwellungen scheinen von einer durch die Hitze hervorgebrachten Veränderung in der Vereinigungsart der Bestandtheile und in ihren relativen Lagen herzurühren, aber das Schäumen und Aufblähen, das bei einer schon geschmolzenen Masse vor sich geht, scheint bloss von der Entwickelung eines flüchtigen Bestandtheiles in Gasform herzurühren, obgleich es recht oft bei Verbindungen eintritt, deren Analysen nicht die Gegenwart eines solchen Stoffes zu erkennen geben. Es findet vorzüglich statt mit Silicaten von Kalk oder Alkali mit Thonerde. Es verschwindet zuweilen, wenn man etwas darauf bläst, bald aber fährt es so lange fort, als man die Schmelzung fortsetzt. In diesem letztern Fall scheint die Ursache zu seyn, dass die Probe von der Flamme Kohlensäure aufnimmt, die in Berührung mit der Kohle zu Kohlenoxydgas reducirt wird und in Blasen davon geht. Die Ursache dieser Aufblähungen verdient eine nähere Untersuchung, weil die Kenntniss von diesen Körpern nicht als vollständig angesehen werden kann, so lange jene nicht erforscht ist. Inzwischen giebt das Anschwellen unter der Schmelzung ein gutes Unterscheidungsmittel ab, zwischen Körpern, die sich einander ähneln.

Bei der Anwendung der Flüsse muss man nicht sobald mit dem Blasen aufhören; was zuerst unlöslich zu seyn scheint, wird oft nach und nach aufgenommen und nach einigen Minuten vollkommen aufgelöst. Ferner muss

man kleine Portionen zusetzen, und nach der Aufnehmung jeder Portion mehr zusetzen, damit das Glas so gesättigt wird, dass sich nichts mehr auflösen kann. Wenn man mit Flüssen im Reductionsfeuer arbeitet, so geschieht es manchmal, dass die Kugel in der Zeit, die zur Abkühlung von der noch heissen Kohle erforderlich ist, Gelegenheit bekommt sich von Neuem zu oxydiren, und das Resultat dadurch ungewiss macht. Man wendet dann die Kohle um, und stösst die noch dünn fliessende Kugel gegen einen kalten Körper ab, z. B. auf die unter der Lampe stehende Schüssel, oder wenn das nicht geht, so setzt man einen Tropfen Oel darauf, wodurch das Glas sich ebenfalls abkühlt; aber dabei kommt es oft vor, dass das Oel verkohlt wird und das Glas undurchsichtig macht, was man zu vermeiden suchen muss.

Wenn die Farbe eines Flusses so tief ist, dass er undurchsichtig erscheint, so pflegt man sie zu sehen, wenn das Glas am hellen Tage gegen die Lampenflamme in einer gewissen Richtung gehalten wird, da dann die Flamme sich umgekehrt in der Kugel mit der Farbe des Glases zeigt. Auch kann man mit einer Zange, die platte Schenkel hat, welche vorher erwärmt worden sind, die Kugel platt drücken, ehe sie erstarrt; oder wenn das nicht hinlänglich ist, sucht man in dem Augenblicke des Starrwerdens die Kugel zu einem Drahte auszuziehen, den man so dünn ziehen kann, dass die Farbe desselben kenntlich wird.

Uebrigens zeigen die Körper, in der äussern und innern Flamme behandelt, so wie auch bei der Schmelzung für sich und mit Flüssen, eine Menge Erscheinungen, die verdienen, dass man darauf achtet, und deren Summe bei einer jeden Probe das Resultat bestimmt, dass man vom Versuche ziehen kann. Man muss dem geringsten Umstande Aufmerksamkeit schenken, weil er oft dazu dient, Bestandtheile zu entdecken, die man zu finden nicht vermuthen konnte. Uebrigens beruht der Aufschluss, den man durch Löthrohrversuche von ganz unbekannten Körpern ziehen

kann, durchaus auf der Bekanntschaft mit der Chemie im Allgemeinen und besonders mit den Erscheinungen, die durch das Löthrohr hervorgebracht werden, und dann noch auf dem individuellen Vermögen, das Charakteristische in den Reactionen zu erkennen und zu verfolgen, wofür sich keine Regeln geben lassen. — Wenn man beim Unterrichte für sich selbst oder für andere die Resultate von den Löthrohrversuchen aufzeichnet, muss man immer zwei Versuche angestellt und beide einzeln aufgezeichnet haben, weil man bei solchen Fällen leicht einen Umstand übersieht, der einem andern besser in die Augen fällt. Am besten ist es, wenn zwei Personen, jede für sich selbst, dieselbe Reihe von Versuchen machen und aufzeichnen und die Resultate vergleichen; stimmen sie überein, so hat man Ursache das Resultat als richtig anzusehen; im andern Falle untersucht man die Ursache der Verschiedenheit. Hierbei liegen oft Schwierigkeiten in der verschiedenen Art mancher Personen, die Farben zu sehen und sie zu benennen. So z. B. nannte Gahn bald eine Farbennüance gelb oder dunkelgelb, die ich roth nennen wollte, obgleich wir beide wegen der reinen Grundfarbe gelb oder roth einig waren.

IX. Verhalten der Körper vor dem Löthrohre.

Es kann hier nicht die Frage seyn von dem Verhalten der einfachen oder als einfach angesehenen nicht metallischen Körper. Diese sind in diesem Zustande durch sich selbst erkennbar, und ihre Eigenschaften müssen bei denen vorausgesetzt werden, die sich mit diesen Untersuchungen beschäftigen wollen. Auch deren Oxyde und Säuren können erst in Verbindung mit andern oxydirten Körpern der Zweck der Löthrohrversuche werden, und sollen weiter unten bei den Salzen beschrieben werden.

Ich will daher anfangen mit den eigentlich sogenannten Metallen, und vorzüglich mit deren Oxyden, zu wel-

chen ich auch die Alkalien und Erdarten rechne, und will bei jedem meine Erfahrungen, sie zu erkennen, anführen. Ich habe zu diesem Endzwecke eine neue besondere Reihe von Untersuchungen angestellt, von jedem Stoffe einzeln, wodurch vieles berichtigt wird, was ich im zweiten Theile meines Lehrbuchs der Chemie angegeben habe, und wodurch es mir geglückt ist, für einzelne Stoffe Reactionen zu finden, die ich vorher vergebens gesucht, und die ich nur durch die ungetheilte Aufmerksamkeit, die diese Arbeit erfordert, gefunden habe. Ich bin überzeugt, dass wenn mehrere Chemiker, mehr als es bisher geschehen ist, sich mit dem Gebrauche des Löthrohrs beschäftigen, sie Wege finden werden, Resultate zu erhalten, die man jetzt nicht ahnet. Ich will nun von einem jeden Körper die Reactionen beschreiben, die er in seinem reinen, oder was in den meisten Fällen bei diesen Versuchen dasselbe ist, in seinem kohlensauren oder mit Wasser verbundenen Zustande hervorbringt.

A. Alkalien', Erdarten und Metalloxyde.

1. Alkalien.

Die Alkalien können nicht mit völliger Gewissheit durch das Löthrohr entdeckt werden. In ihrem reinen oder kohlensauren Zustande ist der Geschmack und ein geröthetes Lackmuspapier die beste Probe. Als Salze entdeckt man sie, wenn das Salz, das geprüft werden soll, mit Soda auf Platinblech geschmolzen wird; wird keine Fällung in der geschmolzenen Masse verursacht, so ist die Basis des Salzes ein Alkali. Aber wenn eine Verbindung beide enthält, Erde und Alkali, so weiss ich keine Art, durch das Löthrohr den Alkaligehalt zu entdecken. Eben so hat man keine überzeugende Art mit dem Löthrohr zu bestimmen, ob das gefundene Alkali, Kali oder Natron ist, ausser dem Verhalten zum Kobaltoxyd. Man sehe weiter unten beim Kobaltoxyde.

Harkort hat zur Entdeckung von Kali die Beobachtung von Lampadius benützt, dass das Nickeloxyd mit Kaliglas blau, unähnlich dem Blau von Kobaltoxyd, das Natronglas hingegen braun wird. Diess ist wirklich bis zu einem bewunderungswürdigen Grade der Fall. Man braucht blos Nickeloxyd in Borax aufzulösen, und zu dem braunen Glase etwas Salpeter, Feldspath oder einen andern kalihaltigen Stoff zu setzen, um ein bläuliches Glas zu erhalten, und das von sehr geringer Menge. Die Gegenwart von Natron verhindert diese Reaction nicht.

Das Lithion unterscheidet sich von den vorhergehenden dadurch, dass es, wenn es auf Platinblech geschmolzen wird, das Platin dunkelgelb anläuft, rund um die Stelle, die das Alkali bedeckt; diese Reaction wird nicht durch Lithionsalze hervorgebracht, wenn man nicht Soda zusetzt, wodurch das Lithion ausgeschieden wird und auf Platin wirkt. Aber diese Reaction ist sehr unsicher, denn ungeachtet sie sich auf eine ausgezeichnete Art zeigt, wenn Lithion zugegen ist, so kann sie doch von Körpern hervorgebracht werden, die kein Lithion enthalten, wenn sie mit Soda erhitzt werden, und selbst die Soda allein bringt zuweilen rund um sich herum ein Anlaufen auf dem Platin hervor. Diess geschieht nicht mit Kali, das dagegen den Nachtheil hat, dass wenn es im Ueberschuss zugesetzt wird, es diese Reaction zerstört, wenn auch Lithion gegenwärtig ist. Diese auf dem Platin hervorgebrachte Reaction verschwindet, wenn die Stelle mit Wasser gewaschen und das Metall geglüht wird, aber es hat seine Politur verloren und glänzt matt, was besonders beim Glühen zu erkennen ist.

Chr. G. Gmelin hat bemerkt, dass Lithion und dessen Verbindungen eine rothe Kante der Löthrohrflamme, von der Berührungsstelle der Probe an und gegen die Spitze, geben, wenn darauf geblasen wird. Turner hat gezeigt, dass bei den Lithionsilicaten diese Reaction hervorgebracht werden kann, wenn 1 Theil fein geriebener

Flussspath mit 1 ½ Theilen schwefelsanrem Ammoniak oder saurem schwefelsanren Kali gemengt und die Probe damit geschmolzen wird. Wenn das Ammoniaksalz angewandt wird, so ist die Flamme im Anfange grünlich und nachher roth. Wenn das Kalisalz angewandt wird, und die Probe nicht Lithion enthält, so wird die Flamme schwach violett; enthält dieselbe aber Lithion, so ist die Flamme roth.

Es ist selten, dass Ammoniak durch das Löthrobr geprüft wird. Man braucht gewöhnlich nur den Stoff, der geprüft werden soll, mit Soda zu mischen, wo dann der Geruch das Ammoniak zu erkennen giebt, oder man kann die Mischung in einen kleinen Glaskolben legen nnd sie gelinde erwärmen, so sublimirt sich kohlensanres Ammoniak. Eben so kann man auch die Probe in einer an einem Ende zugeblasenen Glasröhre erhitzen, in welche man ein befeuchtetes, schwach geröthetes Lackmuspapier gesteckt hat.

2. Baryterde.

Für sich schmilzt sie nicht, wenn sie nicht etwas Wasser aufgenommen hat, das durch die Flamme gebildet worden ist. Das Hydrat schmilzt, kocht und schwellt an, gesteht endlich auf der Oberfläche nnd zieht sich dann mit einem heftigen Kochen in die Kohle, wo es sogleicb wasserfrei wird und eine erhärtete Masse bildet. Kohlensanrer Baryt schmilzt ganz leicht zu einem klaren Glase, das unter der Abkühlung emailweiss wird. Auf Kohle kommt er endlich in ein heftiges Kochen, spritzt um sicb, wird kausticirt und von der Kohle eingesogen, mit derselben Erscheinung wie das Hydrat. Mit den folgenden Flüssen verhalten sich beide gerade wie die reine Erde.

Von Borax wird sie unter heftigem Brausen zu einem klaren Glase anfgelöst. Ein grösserer Zusatz giebt ein klares Glas, das unter der Abkühlung am Boden einen warzenförmigen Auswuchs von einem milchweissen Stoffe

bekommt. Ein noch grösserer Zusatz giebt ein klares Glas, das vom Boden an milchicht und endlich ganz emailweiss wird. Das Glas, das nicht unklar bei der Abkühlung wird, kann unklar geflattert werden.

Vom Phosphorsalze wird sie leicht und mit heftigem Brausen aufgelöst, wobei die Kugel schäumt und anschwellt, und endlich zu einem klaren Glase zusammenfällt. Von grösserm Zusatze bekommt man ein klares Glas, das durch die Abkühlung fleckenweis milchweiss wird, und mit einem noch grössern ein Glas, das unter der Abkühlung emailweiss wird. Mit Soda schmilzt sie zusammen und wird von der Kohle eingesogen.

Mit salpetersaurem Kobalt schmilzt sie zu einer Kugel zusammen, die, so lange sie noch heiss ist, nach der ungleichen Menge von Kobaltoxyd braunroth, ziegelroth oder rostgelb ist, und die nach der Abkühlung ihre Farbe verliert. Durch eine neue Aufwärmung kommt die Farbe nicht wieder, ehe sie nicht umgeschmolzen wird. Sie fällt in der Luft schnell zu einem lichtgrauen Pulver zusammen.

3. Strontianerde.

Für sich. Das Hydrat gleicht dem der Baryterde. Die kohlensaure Strontianerde schmilzt bei einer gewissen nicht zu hohen Temperatur, aber bloss an den äussersten Kanten, und beginnt schnell in blumenkohlartige Verzweigungen aufzuschwellen, die ein glänzendes Licht geben, und die, wenn sie stark im Reductionsfeuer angeblasen werden, der Flamme einen schwach röthlichen Schein geben, der aber beim Tageslicht schwer zu bemerken ist. Die Verzweigungen schmecken und reagiren alkalisch.

Mit Borax und Phosphorsalz verhält sie sich wie Baryterde.

Von Soda wird die kaustische Strontianerde nicht aufgelöst. Kohlensaure Strontianerde, gemengt mit einem gleichen Volumen Soda, schmilzt zu einem klaren Glase,

das bei der Abkühlnng milchweiss wird. Im stärkern Feuer kommt die Masse zum Kochen, wird kausticirt und geht in die Kohle. Ein grösserer Zusatz von kohlensaurer Strontianerde wird nicht gelöst, wird aber bei stärkerem Feuer kausticirt und geht in die Kohle.

Mit Kobaltsolntion giebt sie eine schwarze oder schwarzgraue Farbe, und schmilzt nicht wie die Baryterde.

4. Kalkerde.

Für sich. Kaustische Kalkerde schmilzt und verändert sich nicht. Kohlensaure Kalkerde wird leicht kaustisch, sieht dann weisser aus und leuchtet stärker im Feuer, reagirt und schmeckt dann alkalisch, und zerfällt zu einem Pulver, wenn sie befeuchtet wird.

Vom Borax wird sie leicht zu einem klaren Glase aufgelöst, das geflattert unklar wird. Die kohlensaure Kalkerde löst sich mit Brausen. Ein grösserer Zusatz von Kalk giebt ein klares Glas, das bei der Abkühlung krystallisirt und kantig wird, obgleich es nicht so bestimmte Facetten giebt, wie z. B. das phosphorsaure Bleioxyd. Das Glas wird aber niemals so milchweiss, wie von Baryt oder Strontianerde.

Vom Phosphorsalze wird sie in grosser Menge aufgelöst, die kohlensaure mit Brausen, zu einem klaren Glase, das beim Abkühlen klar bleibt. Setzt man mehr kohlensauren Kalk in Stücken zu, so wird deren Kohlensäure ausgejagt, und die Stückchen verwandeln sich mit Beibehaltung ihrer Form in phosphorsauren Kalk. Nach langem Blasen fängt dieser auch an, sich aufzulösen, und bei der Abkühlung schiessen innerhalb des Glases feine nadelförmige Krystalle auf dem unaufgelösten an. Ist das Glas vollkommen gesättigt, so wird es während der Abkühlung ganz milchweiss.

Von Soda wird der Kalk nicht besonders aufgelöst, weder der kanstische noch der kohlensaure. Die Soda geht in die Kohle und lässt eine halbrunde Kalkmasse zurück.

Mit Kobaltsolution giebt die Kalkerde eine schwarze oder dunkelgraue ungeschmolzene Masse.

5. Talkerde.

Für sich verändert sie sich nicht.

Mit Borax verhält sie sich wie Kalkerde, wird aber nicht so stark krystallinisch.

Vom Phosphorsalze wird sie leicht zu einem klaren Glase aufgelöst, das, wenn es mit Talkerde gesättigt ist, milchweiss während der Abkühlung wird. Das unvollkommen gesättigte Glas wird durch Flattern milchweiss.

Von Soda wird sie nicht angegriffen.

Mit Kobaltsolution giebt sie nach langem Blasen eine schöne fleischrothe Farbe, die keine starke Intensität hat und nicht eher richtig gesehen werden kann, als bis die Probe vollkommen kalt geworden ist.

6. Thonerde.

Für sich unveränderlich.

Vom Borax wird sie langsam zu einem klaren Glase aufgelöst, das weder durch die Abkühlung, noch durch Flattern in der äussern Flamme unklar wird. Wenn viel und in feinem Pulver zugesetzt wird, so bekommt man ein unklares Glas, dessen Oberfläche bei der Abkühlung krystallinisch wird; und das kaum mehr schmilzt. Diess Glas ist sowohl kalt als heiss unklar, und wenn das Glas im Flusse klar ist, so bleibt es auch bei der Abkühlung klar.

Vom Phosphorsalze wird sie eben so zu einem klaren Glase aufgelöst, das bei keinem Sättigungsgrade undurchsichtig wird. Setzt man zu viel hinzu, so wird das ungelöste halbdurchsichtig. Das gesättigte Phosphorsalz mit dem gesättigten Boraxglase gemischt, bleibt klar *).

---

*) Das Glas, das durch Flattern milchweiss wird, wird auch unklar, wenn das Phosphorsalzglas mit dem Boraxglase zusammengeschmolzen wird.

Mit Soda schwellt sie ein wenig, giebt eine ungeschmolzene Verbindung, und der Ueberschuss der Soda geht in die Kohle.

Mit Kobaltsolution giebt sie nach starkem Blasen eine schöne blaue Farbe, die von einem grössern Zusatz Kobaltsolution tiefer wird, aber gleich schön blau ist. Sie erscheint nur beim Tageslicht und wenn die Probe kalt geworden ist richtig blau.

7. Beryllerde.

Für sich unveränderlich.

Vom Borax und vom Phosphorsalze wird sie in grosser Menge zu einem klaren Glase aufgelöst, das durch Flattern milchweiss wird. Von einem noch grössern Zusatz wird es während der Abkühlung von selbst milchweiss.

Von Soda wird sie nicht angegriffen.

Mit Kobaltsolution giebt sie eine dunkelgraue oder schwarze Masse.

8. Yttererde.

Verhält sich wie Beryllerde.

9. Zirkonerde.

Für sich, wie sie durch's Glühen von schwefelsaurer Zirkonerde bereitet worden, leuchtet sie stärker, als irgend ein anderer Körper; das ganze Zimmer wird erleuchtet, und der Schein ist selbst beim Tageslicht so blendend, dass ihn die Augen kaum aushalten können. Sie ist übrigens ganz unschmelzbar. Klaproth giebt an, dass die Zirkonerde vor dem Löthrohr zusammensintert, aber in diesem Falle war sie nicht rein.

Zu Borax, Phosphorsalz und Soda verhält sie sich wie Beryllerde, aber mit dem Unterschiede, dass sie sich träger im Phosphorsalz löst und schneller ein unklares Glas damit giebt.

10. Thorerde.

Für sich auf Kohle ist diese Erde unschmelzbar und verändert ihr Ansehen nicht.

Von Borax wird sie sehr träge aufgelöst, das Glas ist klar, farblos und wird durch flattern nicht unklar. Durch Sättigung kommt es aber auf einen Punkt, wo es während des Erkaltens von selbst milchig wird.

Von Phosphorsalz wird sie auch sehr träge aufgenommen.

Von Soda wird sie gar nicht angegriffen.

11. Kieselerde.

Für sich unveränderlich *).

Vom Borax wird sie sehr träge aufgelöst und giebt ein klares, schwer schmelzbares Glas, das geflattert nicht unklar wird.

Vom Phosphorsalz wird sie in ganz geringer Menge aufgelöst. Das Glas bleibt bei der Abkühlung klar. Das Ungelöste wird halbdurchsichtig.

Von Soda wird sie unter starkem Brausen zu einem klaren Glase aufgelöst.

Mit Kobaltsolution giebt sie bei einem gewissen Zusatze eine schwach bläuliche Farbe, die durch einen grössern Zusatz von Kobalt schwarz oder dunkelgrau wird,

---

*) H. de Saussure giebt an, dass er mit der Flamme eines dikken Wachslichts, worauf mit einem Doppelbalge von 62 Quadratzoll Oberfläche geblasen wurde, Kieselerde (Bergkrystall) auf einem Drahte von Disthène zu einer Kugel von 0,014 Linie im Durchmesser geschmolzen habe. Ich konnte auf Kohle oder in der Zange nicht die dünnste Kante von Kieselerde zu irgend einem Zeichen von Schmelzung bringen, und fürchte, dass in Saussure's Versuchen theils die Unterlage auf die Probe gewirkt habe, theils auch die Luft von einem Balge, die reiner als die der Lungen ist, beigetragen habe, ein Resultat zu geben, das man auf gewöhnliche Art mit dem Löthrohr nicht erhalten kann.

wodurch sie sich von thonerdehaltigen Stoffen bestimmt unterscheidet. Giebt man ein heftiges Feuer auf eine dünne Kante von der Probe, so schmilzt diese mit dem Kobaltoxyde zu einem blauen Glase, und der Rand zunächst um das geschmolzene bleibt auch blau, aber diess Blau zieht sich in's Rothe und ist nicht schön.

Ich verweise übrigens hinsichtlich der Kieselerde auf den Artikel Silicate im Folgenden.

12. Die Säuren des Arseniks.

Arseniksäure, auf Kohle erhitzt, giebt einen Arsenikgeruch. Im Kolben sehr stark geglüht, giebt sie sublimirte arsenichte Säure, und Sauerstoffgas entweicht.

Arsenichte Säure sublimirt sich im Kolben oder in einer Röhre sehr leicht. Die Krystalle, mit einem Microscop besehen, sind gewöhnlich reguläre Octaëder.

Wenn eine Glasröhre ausgezogen wird, so dass ihr Durchmesser nicht grösser ist als eine Stricknadel, und die feine Röhre am Ende geschmolzen und etwas arsenichte Säure hier hinein gethan wird, so kann daraus das Arsenik reducirt erhalten werden, wenn man von der Löthrohrkohle einen feinen Splitter ablöst, der in die Röhre bis nahe auf den Boden hineingeschoben wird. Man erhitzt die Stelle der Röhre, wo die Kohle liegt, bis dieselbe glüht, was am besten durch die Flamme einer Spirituslampe geschieht, und führt dann auch das Ende der Röhre, wo die arsenichte Säure liegt, in die Flamme, wobei die Säure gasförmig bei der glühenden Kohle vorbei kommt, reducirt wird, und vorn in der kalten Röhre condensirtes metallisches Arsenik giebt. Es ist besser, sich eines zusammenhängenden langen Splitters von Kohle zu bedienen, als Kohlenpulver zu gebrauchen, weil diess sich immer in der Röhre aufschiebt. Wenn die Menge des Arseniks geringe ist, so wird die Röhre in einiger Entfernung von der Stelle, wo die Flamme gewirkt hat, nur schwarz. Man führt dann vorsichtig die Röhre nahe der schwarzen

Stelle in die Flamme, und treibt das Sublimirte zu einem schmalen Ringe zusammen, der nun metallisch glänzend wird. Man schneidet dann die Röhre an beiden Seiten vom Ringe ab, fasst dieses Stück mit einer Zange, und erhitzt es in der Flamme der Lampe, während man die Nase in einiger Entfernung darüber hält. Man erkennt dann das Arsenik am Geruch, und vermeidet dadurch eine Verwechselung mit Tellur, Antimon, Quecksilber und Cadmium. Nur wenige Proben können bei so kleinen Quantitäten so entscheidend seyn, wie diese. Jedes Körnchen arsenichter Säure, dessen Volum nur so gross zu seyn braucht, um von der Stelle, wo es liegt, an den Boden der Röhre gebracht werden zu können, ist hinreichend, um ein Resultat zu geben. Es versteht sich, dass je kleiner das Arsenikkörnchen ist, desto feiner auch die Röhre ausgezogen werden muss.

Will man sich von dem Arsenikgeruch der arsenich-Säure auf der Kohle überzeugen, so muss diese zuerst mit etwas Soda gemengt, und dann darauf geblasen werden, weil die arsenichte Säure allein oft sich verflüchtigt, ehe etwas davon reducirt wird, und der Dampf der arsenichten Säure keinen Arsenikgeruch hat. Man sehe weiter unten bei den Arsenikmetallen und Schwefelarsenik.

13. Vanadinsäure.

Für sich auf der Kohle schmilzt sie, wird beim Glühen zu Suboxyd reducirt, indem ein Theil von der Säure in die Kohle eindringt und das Reducirte auf der Oberfläche zurückgehalten wird. Dieses ähnelt im Ansehen dem Graphit.

Auf Platinblech schmilzt sie zu einem tiefgelbrothen Liquidum und wird beim Erstarren krystallinisch.

Vom Borax und Phosphorsalz wird sie auf Platina leicht aufgelöst. Das Glas ist gelb in der Oxydationsflamme, in der Reductionsflamme aber, besonders auf Kohle, schön grün wie von Chromoxyd. Wenn die Perle stark

gefärbt ist, so hat sie noch warm eine braune Farbe, und das Grün wird nur nach dem völligen Erkalten recht schön. Von Chromoxyd unterscheidet sich die Vanadinsäure hauptsächlich dadurch dass das Glas auf Platina in der Oxydationsflamme gelb wird, was bei jenem nie der Fall ist.

Von Soda wird sie aufgelöst, und zieht sich in die Kohle.

Man bekommt durch Pulverisiren und Schlämmen nichts Metallisches.

14. Molybdänsäure.

Für sich. In einer geneigten Röhre schmilzt sie und raucht. Der Rauch condensirt sich theils am Glase als weisses Pulver, theils als glänzende, schwach gelbliche Krystalle unmittelbar über der schmelzenden Masse. Auf Platinblech schmilzt sie und raucht. Das Geschmolzene hat eine braune Farbe, wird aber bei der Abkühlung blass gelblich und krystallinisch. Im Reductionsfeuer wird sie blau und im stärkern Feuer braun. Auf Kohle schmilzt sie, wird von der Kohle eingesogen; ein Theil des Metalles wird reducirt, wenn das Feuer gut ist, und kann hernach durch Pulverisirung der Kohle und Abschlämmung in Form eines grauen metallischen Pulvers enthalten werden.

Von Borax wird sie auf Platindraht und in der äussern Flamme zu einem klaren farblosen Glase aufgelöst. Auf Kohle und im Reductionsfeuer wird das Glas schmuzzig-braun, durchsichtig, nicht unähnlich dem, das durch eine Mischung von Eisenoxyd und Eisenoxydul erhalten wird. Setzt man mehr Molybdänsäure hinzu, so verliert das Glas im Reductionsfeuer ganz seine Durchsichtigkeit, und man sieht darin eine Menge brauner Flocken von Molybdänoxyd, dem Anschn nach umgeben von einem klaren, etwas bräunlichen Glase.

Vom Phosphorsalze wird sie auf Platindraht in der äussern Flamme zu einem klaren Glase aufgelöst, das, so lange es heiss ist, in's Grüne sich zieht, aber bei der Ab-

kühlung farblos wird. Im Reductionsfeuer wird das Glas dunkel und undurchsichtig, sieht schwarz oder dunkelblau aus, aber wird bei der Abkühlung klar und schön grün, beinahe wie Chromoxyd. Auf Kohle zeigt sich diese Farbennüance vorzüglich bei einem grössern Zusatz von Molybdänsäure, sowohl in der äussern als innern Flamme. Auf Platindraht kann das grüne Glas in der äussern Flamme oxydirt werden, und wird dann wieder durchsichtig in der Schmelzungshitze. Aus Phosphorsalz kann kein braunes Molybdänoxyd durch Reductionsfeuer ausgefällt werden. Selbst durch Zinn wird die Farbe des grünen reducirten Glases nicht verändert, aber man sieht, dass das Zinn innerhalb des Glases anschwellt und bis zu einem gewissen Grade molybdänhaltig wird.

Mit Soda auf Platindraht schmilzt die Molybdänsäure mit Brausen zu einem klaren Glase, das bei der Abkühlung milchweiss wird. Wenn das Glas wenig Molybdänsäure enthält und im Reductionsfeuer erhitzt wird, so bekommt es ungefähr dieselbe Farbe, wie das Boraxglas unter denselben Umständen, aber wird bei der Abkühlung unklar. Ist es hingegen mit Molybdänsäure übersättigt, und wird gutes Reductionsfeuer gegeben, so wird dass Molybdän theils zu Oxyd, theils zu Metall reducirt, und wenn die Salzmasse in Wasser aufgelöst wird, so bleibt ein graubrauner, schwerer Stoff zurück, der unter dem Polirstahl Metallglanz, und eine eisengraue Farbe annimmt.

Mit Soda auf Kohle wird die zusammengeschmolzene Masse eingesogen, und wenn nachher die Masse im Mörser mit Wasser behandelt wird, so bekommt man sehr viel reducirtes Molybdän als ein stahlgraues Metallpulver. Wenn man auf die Stelle, wo die Masse in die Kohle gegangen ist, eine neue Portion Molybdänsäure mit einer sehr geringen Menge Soda legt, und ein gutes Reductionsfeuer giebt, so geht das zuletzt zugesetzte nicht mehr in die Kohle, und man bekommt ein Korn, das aus reducirtem Molybdän, gemengt mit molybdänsaurem Natron,

besteht, von dem man bloss das Salz abzuscheiden braucht, um das Molybdänmetall allein zu bekommen. Das Molybdän gehört daher, ganz gegen die bisher angenommene Meinung, zu den leicht reducirbaren Metallen, obgleich es sich nicht zusammenschmelzen lässt.

15. Wolframsäure.

Für sich wird sie im Reductionsfeuer schwarz, aber schmilzt nicht.

Vom Borax wird sie auf Platindraht leicht in der äussern Flamme zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst, das geflattert nicht unklar wird. Im Reductionsfeuer wird das Glas von einem geringen Zusatze gelblich, und diese Farbe nimmt bei der Abkühlung zu, so dass es, wenn es kalt geworden, gelb ist. Setzt man mehr hinzu, so wird das Glas dunkelgelb und bei der Abkühlung klar blutroth. Auf Kohle wird diese Reaction auch mit einer geringen Menge Wolframsäure hervorgebracht. Wird Zinn hinzugesetzt, so wird das Glas während der Abkühlung milchweiss.

Vom Phosphorsalze wird die Wolframsäure in der äussern Flamme zu einem farblosen oder gelblichen Glase aufgelöst. Im Reductionsfeuer wird das Glas schön und rein blau, schöner als das von Kobalt. Enthält die Säure Eisen, so bekommt das Glas eine ganz andere Farbe im Reductionsfeuer; es wird blutroth, sehr ähnlich dem reducirten Boraxglase. Ein Zusatz von Zinn schafft die Reaction des Eisens fort, und das Glas bekommt eine grüne oder manchmal eine blaue Farbe; es muss dann aber nicht sehr concentrirt seyn. Durch einen grössern Zusatz vom Flusse kann diesem abgeholfen werden.

Von Soda wird die Wolframsäure auf Platindraht zu einem klaren, dunkelgelben Glase aufgelöst, das unter der Abkühlung krystallisirt und undurchsichtig weiss oder gelblich wird. Diess Glas bleibt auch auf der Kohle ziemlich gut eine Perle. Im Reductionsfeuer bekommt es eine dunk-

lere Farbe, so lange es noch heiss ist; aber das gestandene Glas wird wiederum weiss.

Wenn Wolframsäure auf Kohle mit einer ganz geringen Menge Soda im Reductionsfeuer behandelt wird, so bekommt man eine stahlgraue metallische Schlacke. Wird diese im Mörser auf die gewöhnliche Art behandelt, so bekommt man eine grosse Menge metallischen Wolframs, in Form eines stahlgrauen Pulvers, das vollkommenen Metallglanz an den Stellen, wo es von dem Pistill gedrückt worden ist, hat. Wird Wolframsäure mit so vielem Natron zusammengeschmolzen, dass sie in die Kohle eingesogen wird, und auf die Masse mit gutem Feuer geblasen, so bekommt man eine kleine Menge metallischer Flitterchen, die bald goldgelb, bald tombackbraun sind. Diese sind die von Wöhler entdeckte Verbindung des Wolframoxyds mit Natron.

16. Chromoxyd.

Für sich unveränderlich.

In Borax wird es träge aufgelöst, und färbt ihn, auch in geringer Quantität, mit einer schönen smaragdgrünen Farbe, die sich besonders zeigt, wenn das Glas kalt geworden ist. Auf Platindraht kann die grüne Farbe zum grössten Theil in der äussern Flamme fortgeblasen werden. Das Glas wird dann gelbbraun, so lange es heisst ist, und bekommt unter der Abkühlung bloss eine Neigung in's Grüne.

Vom Phosphorsalze wird es sowohl in der äussern als innern Flamme mit einer grünen Farbe aufgelöst, die tief ist, wenn des Aufgelösten viel ist. Wenn das Glas mit mehr Chromoxyd gemengt wird, als es auflösen kann, und wird stark erwärmt, so bekommt es die sonderbare Eigenschaft, im Gerinnungsaugenblicke mehr oder minder sich aufzublähen und sich in eine schaumige Masse, durch irgend eine Gasentwickelung, die dann statt findet, zu verwandeln. Wenn das Glas von neuem geschmol-

zen wird, so fällt der Schaum zusammen, aber kommt wieder beim Erstarren. Diess geschieht sowohl beim Daraufblasen in der innern als äussern Flamme, auf Kohle und auf Platindraht. Ich kann keine Ursache davon finden. Es geschieht nicht, wenn das Glas klar ist.

Von Soda wird das Chromoxyd auf Platindraht in der äussern Flamme zu einem dunkel braungelben Glase aufgelöst, das bei der Abkühlung undurchsichtig und gelb wird. Im Reductionsfeuer wird das Glas undurchsichtig und nach der Abkühlung grün. Von Kohle wird es absorbirt, aber ich habe keine Spur von reducirtem Metalle entdecken können.

17. Antimon und seine Oxyde.

Das Antimonmetall schmilzt leicht auf Kohle. Bis zum Glühen erhitzt, fährt es lange fort, ohne dass man darauf bläst, zu glühen und entwickelt einen aufsteigenden dicken weissen Rauch. Nach und nach krystallisirt der Rauch und bildet um die brennende Metallkugel ein Netzwerk von kleinen perlmutterglänzenden Krystallen, die endlich in einem kleinen Abstande sie ganz bedecken; beim Feuerlicht sieht man das Metall noch einige Augenblicke darinnen glühen, nachdem es ganz davon umschlossen worden ist. Dieses Netzwerk besteht aus krystallirtem Antimonoxyd und schmilzt, wenn die Flamme darauf gerichtet wird. Das Antimonmetall für sich selbst im Glaskolben erhitzt, verfliegt nicht bei der Temperatur, die Glas schmilzt. In einer offenen Glasröhre bis zum Glühen erhitzt, brennt es langsam mit einem weissen Rauche, der sich an das Glas legt und einige Spuren von Krystallisation zeigt. Dieser Rauch ist blos Oxyd und kann durch die Hitze von einer Stelle des Glases zur andern gejagt werden, ohne das Mindeste zurückzulassen. Blos wenn das Antimon mit Schwefel verbunden ist, bildet sich ausser dem Antimonoxyd eine Portion antimonichter Säure, die daran erkannt werden kann, dass wenn das Oxyd durch die Hitze fort-

gejagt worden ist, die antimonichte Säure als ein weisser Ueberzug übrig bleibt.

Antimonoxyd schmilzt leicht und wird als ein weisser Rauch sublimirt. Wird das Antimonoxyd durch Fällung, Waschen und Trocknen erhalten, so trifft es sich oft leicht, dass, ehe es anfängt zu schmelzen, es sich entzündet, wie Zunder fortglimmt, unschmelzbar wird und sich in antimonichte Säure verwandelt. Auf Kohle wird es zu Antimonmetall reducirt und giebt der Flamme dabei eine grünliche Farbe.

Die antimonichte Säure schmilzt nicht, leuchtet stark, vermindert sich in der innern Flamme, wobei die Kohle rund umher mit einem weissen Rauche beschlagen wird, aber es reducirt sich auf diese Art nicht wie das Oxyd.

Die Antimonsäure wird nach der ersten Wirkung der Hitze weiss und verwandelt sich in antimonichte Säure. Wasserhaltige Antimonsäure hingegen wird von weiss anfangs gelb, wobei sie Wasser abgiebt, und nachher beim Glühen wieder weiss, wobei sie Sauerstoff abgiebt.

Alle diese Oxydationsgrade verhalten sich zu den Flüssen gleich.

Borax löst die antimonichte Säure in grosser Menge auf, ohne dabei unklar zu werden. Das Glas leuchtet gelblich, wenn es warm ist, aber sehr wenig nach der Abkühlung. Wenn es gesättigt ist, so fängt ein Theil des Antimons in Metallform zu verfliegen an und beschlägt die Kohle rund umher; und wenn das Glas im Reductionsfeuer stark erhitzt wird, so wird es unklar und graulich von reducirten Metallpartikeln.

Phosphorsalz löst sie zu einem klaren farblosen Glase auf. Auf Platindraht kann das Glas im Oxydationsfeuer schwach gelblich werden, aber die Farbe verschwindet bei der Abkühlung. Wenn das Glas zugleich Eisen enthält, so bringt es im Reductionsfeuer dieselbe rothe Farbe hervor, wie eisenhaltige Wolframsäure und eisen-

haltige Titansäure. Durch gutes Blasen wird das Antimon reducirt und verfliegt, und die Farbe verschwindet. Diess geschieht auch durch einen Zusatz von Zinn.

Von Soda wird sie auf Platindraht zu einem klaren farblosen Glase aufgelöst, das bei der Abkühlung weiss wird. Auf Kohle wird das Antimon reducirt.

Für medicinische und pharmaceutische Zwecke ist es oft nöthig, das Antimonoxyd auf arsenichte Säure zu prüfen. Bei Behandlung des Antimonoxyds auf der Kohle mit Soda zeigt sich dann der Arsenikgeruch, wenn das Oxyd nur ½ Procent arsenichter Säure enthält. Das Antimon giebt wohl auch einen Geruch, aber dieser ist schwach und hat mit dem des Arseniks nicht die entfernteste Aehnlichkeit. Wenn der Arsenikgehalt in dem Antimonoxyd sehr gering ist, so lässt er sich nicht mit Sicherheit durch den Geruch entdecken, man findet ihn aber dann leicht, nach Göbels Versuchen, vermittelst des ameisensauren Natrons. Man mengt das Oxyd mit dem Salze und erhitzt das Gemenge in einer unten zugeblasenen Röhre, bis alles klar fliesst. Es bildet sich Antimonoxydnatron, welches fliesst, das Arsenik aber mit einer geringen Menge Antimon wird reducirt und sublimirt sich. Man schneidet dann die Röhre dicht über dem Sublimat ab, so dass dieses noch in dem unten zugeschmolzenen Theil sitzen bleibt, erhitzt das Sublimat über der Lampe, indem man daran riecht und bemerkt sehr deutlich den Arsenikgeruch, im Fall Arsenik darin enthalten war. Schneidet man die Röhre so ab, dass das Sublimat in der an beiden Enden offnen Röhre sitzt, so verbrennt es leicht beim Erhitzen so schnell, dass kein Geruch mehr wahrgenommen wird.

18. Tellursäure und tellurichte Säure oder Telluroxyd.

Die Tellursäure, in einer unten zugeschmolzenen Röhre gelinde erhitzt, verliert Wasser und wird dunkelgelb. Stärker erhitzt wird sie milchweiss und in tellurichte Säure verwandelt. Ein glimmender Spahn in die Röhre hineingehalten, zeigt Sau-

erstoffentbindung an. Wird die Röhre bis zum anfangenden Glühen erhitzt, so schmilzt die tellurichte Säure zu einem gelben Liquidum, welches beim Erstarren farblos, krystallinisch und undurchsichtig wird. Kleine Tröpfchen davon bleiben gewöhnlich durchsichtig wie Glas.

Für sich: auf Platindraht schmilzt die tellurichte Säure und raucht; auch auf Kohle findet ein Schmelzen statt, und die Reduction geschieht unter Brausen. Das reducirte Metall kann leicht mit Wismuth und Antimon verwechselt werden. Ich werde beim Wismuth davon reden, wie es sich davon unterscheiden lässt.

Mit Borax und Phosphorglas giebt sie auf Platindraht ein klares farbloses Glas, das auf der Kohle grau und unklar von reducirtem, fein zertheiltem Metalle wird.

Mit Soda giebt die tellurichte Säure auf Platindraht ein klares farbloses Glas, das bei der Abkühlung weiss wird. Auf Kohle wird sie reducirt und bildet Tellurnatrium, welches sich in die Kohle hineinzieht. Mengt man tellurichte Säure, Soda und fein geschabte Kohle und erhitzt das Gemenge in einer unten verschlossenen Röhre zum starken Glühen, am liebsten bis zum Schmelzen und lässt dann einige Tropfen, so eben aufgekochten Wassers, in die Röhre fallen, so färbt sich dieses nach einer Weile schön purpurroth, indem es Tellurnatrium anzeigt.

19. Tantalsäure.

Für sich unveränderlich.

Vom Borax wird sie zu einem klaren farblosen Glase aufgelöst, das geflattert unklar werden kann, und das bei einem grössern Zusatze während der Abkühlung emailweiss wird.

Vom Phosphorsalze wird sie leicht und in grosser Menge zu einem farblosen Glase aufgelöst, das bei der Abkühlung nicht unklar wird.

Mit Soda verbindet sie sich mit Brausen, aber schmilzt nicht und reducirt sich nicht.

Da die Tantalsäure in ihrem Verhalten sehr den eigentlichen Erdarten gleicht, so kann sie bei Löthrohrversuchen leicht mit ihnen verwechselt werden. Die Tantalsäure wird indessen doch dadurch erkannt, dass ihre Verbindung mit Phosphorsalz nicht unklar bei der Abkühlung wird, auch wenn man Tantalsäure im Ueberschuss hinzusetzt, was hingegen bei der Beryllerde, Yttererde und Zirkonerde eintrifft. Wenn ein grosser Ueberschuss von Tantalsäure dem Phosphorsalze zugesetzt wird, so vertheilt sie sich unter die Masse des Glases; diess wird dann beim Schmelzen undurchsichtig, aber das Ungelöste wird nicht milchweiss, sondern halbdurchsichtig wie Kieselerde, von welcher es sich gleichwohl durch sein Verhalten zu Soda unterscheidet. Von der Thonerde unterscheidet sie sich durch ihr Verhalten zum Borax und zur Kobaltauflösung, die mit Tantalsäure nicht blau wird.

20. Titansäure.

Für sich unveränderlich.

Vom Borax wird sie auf Platindraht leicht zu einem farblosen Glase aufgelöst, das geflattert milchweiss wird. Durch einen grössern Zusatz wird sie von selbst weiss bei der Abkühlung. Wird das Glas im Reductionsfeuer behandelt, so wird es von einem geringen Zusatze erst gelb, und nachher, wenn die Reduction vollständig ist, bekommt das Glas eine dunkle Amethystfarbe, die besonders bei der Abkühlung zum Vorschein kommt. Das Glas ist durchsichtig und nicht ungleich dem, das durch Manganoxyd im Oxydationsfeuer hervorgebracht wird, aber gibt etwas mehr in's Blaue. Setzt man noch mehr Titansäure hinzu, und wird das Glas auf Kohle mit gutem Reductionsfeuer behandelt, so wird es dunkelgelb, und beim Kaltwerden nimmt es eine so dunkelblaue Farbe an, dass es schwarz und undurchsichtig aussieht. Wird es nachher mit Flattern erhitzt, so wird es lichtblau, aber undurchsichtig und emailähnlich. Die Farbe ist mehr oder minder schön blau und

in verschiedenen Versuchen von ungleicher Nüance. Die Ursache davon ist, dass das Glas sowohl Titansäure als Titanoxyd enthält; das letztere macht das Glas dunkelblau, und die erste, die nicht zu dieser Farbe beiträgt, macht es durch Flattern emailweiss, und wenn das Weisse mit dem Dunkelblauen gemengt wird, so erhält man ein Hellblau, dessen Grad von Hellblau ganz und gar auf den relativen Quantitäten von Oxyd und Säure im Glase beruht, so dass, wenn sehr wenig Säure darin ist, es schwarz, und wenn sich sehr wenig Oxyd darin findet, es weiss von der flatternden Flamme wird.

Vom Phosphorsalze wird sie in der äussern Flamme zu einem klaren farblosen Glase aufgelöst. Im Reductionsfeuer giebt sie ein Glas, das gelblich aussieht, so lange es heiss ist, aber das bei der Abkühlung sich röthet und eine schöne blauviolette Farbe bekommt. Durch zu viel Titansäure wird die Farbe so tief, dass das Glas undurchsichtig wird, aber es wird dabei nicht emailähnlich. Die Farbe kann in der äussern Flamme fortgeblasen werden. Die Reduction geschieht besser auf Kohle, als auf Platindraht, aber erfordert auch auf der Kohle ein anhaltendes Feuer, besonders wenn man titanhaltige Fossilien, wie z. B. Sphen, prüft. Ein Zusatz von Zinn erleichtert und beschleunigt die Reduction sehr bedeutend.

Wenn die Titansäure Eisen enthält, oder wenn Eisen zu dem durch Titansäure gefärbten Glase gesetzt wird, so verschwindet die violette Farbe des Titanoxyds, und das Glas bekommt im Reductionsfeuer dieselbe rothe Farbe wie von der eisenhaltigen Wolframsäure. Wenn die Quantitäten von diesen Stoffen geringe sind, so wird die Farbe gelblichroth, erscheint nicht so lange das Glas warm ist, sondern kommt erst in dem Augenblicke zum Vorschein, wenn das Glas kalt wird, und es hat im Allgemeinen nie seine volle Intensität, ehe das Glas nicht ganz kalt ist. Diese Reaction ist so empfindlich, dass wenn das Glas so wenig reine Titansäure enthält, dass man durch seine Farbe nicht

ganz sicher von seiner Gegenwart ist, man die Reaction sehr stark bekommt, wenn man etwas Eisen, am besten in Metallform, hinzusetzt. Diese Farbennüance wird beim Glase durch Reductionsfeuer hervorgebracht durch eisenhaltige Wolframsäure, eisenhaltige antimonichte Säure und vom Nickeloxyd. Es ist indessen leicht zu entdecken, welcher von diesen Stoffen mit dem Eisen vereinigt ist. Die antimonichte Säure lässt sich forttreiben, wenn man einige Zeit gut darauf geblasen hat, und die Eisenfarbe bleibt nun übrig. Ich habe schon vorhin erwähnt, dass die eisenhaltige Wolframsäure durch einen Zusatz von Zinn ein grünes, oder manchmal ein blaues Glas giebt; wenn das eisenhaltige Titanglas auf gleiche Art behandelt wird, so verschwindet die Eisenfarbe, und die violette Farbe des Titanoxyds kommt wieder zum Vorschein. Hierzu wird indessen erfordert, dass die Intensität der Farbe im Flusse nicht zu gross sey. Ist diess der Fall, so muss man mehr Fluss hinzusetzen. Aber da es sich oft ereignet, dass eine so kleine Menge eisenhaltigen Titanoxyds die angeführte Farbe beim Glase hervorbringt, dass die darin befindliche Titansäure allein keine bedeutende Reaction giebt, so nimmt das Zinn in diesem Falle alle Farbe fort und die Reaction verschwindet gänzlich. Man versuche dann mit dem zu untersuchenden Stoff ein vollkommen gesättigtes Phosphorsalzglas zu bereiten, und behandle dieses mit Zinn, wodurch es nicht selten glückt, die dem Titanoxyde eigentliche Farbe erkennbar zu machen, besonders wenn das Glas ganz abgekühlt ist. Die Reaction, die Nickeloxyd giebt, unterscheidet sich von den vorhergehenden dadurch, dass sie am stärksten ist, wenn das Glas heiss ist und beinahe ganz bei der Abkühlung verschwindet, so wie auch, dass sie sowohl in der äussern als innern Flamme dieselbe ist, da sie hingegen mit den andern im guten Oxydationsfeuer verschwindet. — Die hier beschriebene Wirkung des Eisens auf die Farbe der Titansäure oder Wolframsäure findet nicht mit Borax statt.

Von Soda wird die Titansäure mit Brausen und Sprizzen zu einem klaren dunkelgelben Glase aufgelöst, das nicht von der Kohle eingesogen wird, und das bei der Abkühlung weissgrau oder weiss wird. Diess Glas hat die Eigenschaft, gerade in dem Augenblicke zu krystallisiren, wenn es aufhört zu glühen, und dabei entwickelt sich so viel Wärme, dass die Kugel wieder von selbst weissglühend wird. Diese Eigenschaft tritt mit allen krystallisirenden Körpern ein, wenn sie bei einer gewissen hohen Temperatur anschiessen, wie z. B. beim phosphorsauren Bleioxyde; doch ich habe bei keiner Gelegenheit gesehen, dass die durch die Krystallisation erweckte Hitze so stark ist und so lange dauert wie hier. Richtige Proportionen tragen viel dazu bei, diese Erscheinung recht merkbar zu machen. Nimmt man mehr Titansäure, als die Soda aufzulösen vermag, so dass die unaufgelösten Theile im Glase schwimmen, so trifft es niemals ein, aber setzt man dann nach und nach etwas Soda hinzu, dass gerade die Quantität hinzukommt, die erfordert wird um die Titansäure aufzulösen, so stellt sich das Phänomen auf's Schönste wieder ein. Bei jeder Portion Soda, die darüber hinzugesetzt wird, nimmt das Phänomen ab, und endlich geht alles in die Kohle.

Die Titansäure kann in der Kohle mit Soda nicht reducirt werden. Zu den Versuchen, die ich anstellte, bediente ich mich einer Titansäure, die aus französischem Rutil auf Laugier's Art bereitet worden war, und bekam bei jeder Reductionsprobe einige platte Körner von einem geschmeidigen, weissen, nicht magnetischen Metalle, das das Ansehen von Zinn hatte. Ich fand hernach, dass wenn die aus dem französischen Rutile gefällte Titansäure mit Hydrothionammoniak digerirt wurde, sich darin eine Spur von Zinn auflöste, das nach der Abdunstung der Flüssigkeit und Glühen der getrockneten Masse zurückblieb und mit Leichtigkeit zu einem Zinnkorn reducirt werden konnte.

Von Kobaltsolution wird die Titansäure schwarz oder dunkelgrau.

21. Uranoxyde.

Für sich wird das Uranoxyd zum Oxydul reducirt, wird schwarz, aber schmilzt nicht.

Vom Borax wird das Oxyd zu einem dunkelgelben Glase aufgelöst, das im Reductionsfener schmutzig-grün wird. Im Oxydationsfener kann die gelbe Farbe auf Platindrabt wieder hergestellt werden. Anf Kohle ist diess sehr schwer. Das grüne, bis zu einem gewissen Grade gesättigte Glas kann schwarz geflattert werden, aber wird dann weder emailähnlich noch krystallinisch.

Mit Phosphorsalz auf Platindraht giebt es im Oxydationsfener ein klares gelbes Glas, dessen Farbe bei der Abkühlnng abnimmt und endlich strohgelb, in's Grüne sich ziehend wird. Im Reductionsfeuer giebt es ein schönes grünes Glas, dessen Farbe unter der Abkühlung noch schöner wird. Auf Kohle kann man schwer eine andere als grüne Farbe bekommen, obgleich die grüne Farbe vom Oxydationsfeuer vermindert wird.

Von Soda wird es nicht anfgelöst. Ein sehr geringer Zusatz von Soda giebt Zeichen von Schmelzung. Von mehr Soda wird die Masse auch im Reductionsfeuer gelbbraun, weil Oxyd gebildet wird, das wie eine Säure das Alkali sättigt. Durch einen grössern Znsatz von Soda kann man es dahin bringen, dass es in die Kohle geht, aber es wird nicht reducirt. Gewöhnlich bekommt man einige Spuren von Zinn, wenn diess nicht vorher mit Schwefelwasserstoff oder Hydrothionammoniak ans dem Oxyde gezogen worden ist.

22. Ceroxyde.

Für sich ändert sich das Oxydul in Oxyd um. Diess bleibt im Reductionsfeuer unverändert.

Vom Borax wird das Oxyd in der äussern Flamme zu einem schönen rothen oder dunkelgelben Glase aufgelöst, dessen Farbe bei der Abkühlung abnimmt, so dass sie endlich bloss gelb ist. Das Glas kann geflattert emailweiss werden. Im Reductionsfeuer verliert sich die Farbe. Setzt man mehr Oxyd hinzu, so bekommt das Glas nach der Reduction die Eigenschaft, von selbst emailweiss und krystallinisch bei der Abkühlung zu werden.

Vom Phosphorsalze wird das Oxyd zu einem schönen rothen Glase aufgelöst, das bei der Abkühlung seine Farbe verliert und wasserklar wird. Im Reductionsfeuer wird das Glas farblos, aber es löst sich niemals so viel auf, dass es bei der Abkühlung unklar wird.

Von Soda wird es nicht aufgelöst. Die Soda geht in die Kohle, und das Ceroxydul bleibt mit einer weissen oder lichtgrauen Farbe zurück.

Die Reactionen der Ceroxyde gleichen sehr denen des Eisenoxyds, vorzüglich wenn das Ceroxyd mit Kieselerde verbunden ist, die hindert, dass das Glas mit Borax unklar wird. Sie unterscheiden sich durch das ungleiche Verhalten der Oxydule zu den Flüssen, aber wenn beide zusammen mit Kieselerde vorkommen, wie das sehr oft geschieht, so kann man durch das Löthrohr nicht die Gegenwart des Ceroxyds erkennen.

23. Manganoxyd.

Für sich schmilzt es nicht, aber wird bei einem strengen Feuer braun.

Vom Borax wird es leicht zu einem klaren, amethystfarbenen Glase aufgelöst, das im Reductionsfeuer ungefärbt wird. Ist der Mangangehalt gross, so muss das reducirte Glas in dem Augenblick, wo das Blasen aufhört, abgestossen werden, so dass es auf einen kalten Körper fällt, sonst färbt es sich unter der langsamen Abkühlung wieder. In der äussern Flamme wird durch einen reichlichen Gehalt

von Oxyd das Glas endlich so tief gefärbt, das es schwarz aussieht, aber in dünnen Fäden ist es durchsichtig.

Vom Phosphorsalze wird es leicht zu einem klaren Glase aufgelöst, das im Reductionsfeuer farblos, und im Oxydationsfeuer amethystfarben ist; aber die Farbe wird niemals so tief, dass das Glas nicht seine Durchsichtigkeit behält. So lange das Glas in der äussern Flamme geschmolzen wird, sowohl auf Platindraht, wie auch auf Kohle, kocht es beständig und giebt Gas ab. Dieses Kochen hört im Reductionsfeuer auf, aber kommt sogleich im Oxydationsfeuer wieder. Es scheint davon herzurühren, dass die Glasperle sich auf der Oberfläche oxydirt, und da das Oxydirte durch die Umschwingung des Glases in die Masse wieder geführt wird, so wird Sauerstoff durch die Phosphorsäure ausgejagt, und das Oxydsalz verwandelt sich in ein Oxydulsalz. Daher kommt es auch, dass das Phosphorsalz die Amethystfarbe nur bis zu einem gewissen Grade annimmt, weil bloss eine gewisse Menge Oxydsalz sich im Glase erhalten kann. Im Allgemeinen kann das Boraxglas leichter oxydirt als reducirt, und das Phosphorsalzglas im Gegentheile besser vollkommen reducirt und unmöglich vollkommen oxydirt erhalten werden. Wenn das Phosphorsalzglas so wenig Manganoxyd enthält, dass die Farbe nicht mehr sichtbar wird, so kann man sie erhalten, wenn die geschmolzene Perle mit einem Salpeterkrystall berührt wird, auf die Art, wie ich es schon bei den Reagentien beschrieben habe, wobei sie schäumt, und der Schaum während der Abkühlung eine Amethyst- oder eine schwache Rosenfarbe annimmt, nach dem grössern oder geringern Mangangehalt.

Von Soda wird das Manganoxyd auf Platinblech oder Platindraht in einer ganz geringen Menge zu einer klaren durchsichtigen grünen Masse aufgelöst, die bei der Abkühlung gesteht und blaugrün wird. Die Probe geschieht am besten auf Platinblech. Die Auflösung von Manganoxyd in Soda fliesst um das Unaufgelöste, so dass die Farbe der Salzmasse nach der Abkühlung deutlich sichtbar wird. Ein

Tausendtheil Manganoxyd in einer zu untersuchenden Probe färbt die Soda deutlich grün, und man kann auf diese Art die mindeste Spur von Mangan entdecken.

Das Mangan kann in der Kohle nicht mit Soda reducirt werden, aber wenn es nur eine höchst unbedeutende Spur von Eisen enthält, so wird dieses reducirt, und kann auf gewöhnliche Art abgeschieden werden.

24. Zinkoxyd.

Für sich wird es gelb, wenn es erhitzt wird, was man wohl beim Tageslicht, aber nicht beim Feuerlicht sehen kann. Die weisse Farbe kommt bei der Abkühlung wieder. Es schmilzt nicht, aber leuchtet stark beim Glühen und verschwindet nach und nach im Reductionsfeuer, während sich ein weisser Rauch rund umher auf die Kohle legt.

Von Borax wird es leicht zu einem klaren Glase aufgelöst, das durch Flattern milchweiss, und von einem noch grössern Zusatz bei der Abkühlung emailweiss wird. Im Reductionsfeuer verflüchtigt sich das Metall und die Kohle wird eine Linie von der Probe entfernt mit einem weissen Zinkrauch beschlagen.

Mit Phosphorsalz verhält es sich gleich wie mit Borax, aber reducirt sich und verfliegt wieder leicht. Es gleicht in seinem Verhalten sehr den eigentlichen Erdarten.

Von Soda wird es nicht gelöst; aber auf Kohle mit Soda behandelt wird es reducirt und beschlägt die Kohle rund umher mit Zinkrauch, und bei einem guten Feuer kann selbst eine Zinkflamme hervorgebracht werden. Diese Reaction ist das vorzüglichste Kennzeichen des Zinkoxyds, und man erkennt bei zinkhaltigen Fossilien, wie z. B. beim Gahnit, die Gegenwart des Zinks, durch den Zinkrauch, der sich auf die Kohle legt, wenn das Fossil mit Soda behandelt wird.

Mit Kobaltsolution giebt es eine schöne grüne Farbe.

25. Cadmiumoxyd.

Für sich auf Platin in der äussern Flamme unverändert. Auf Kohle verschwindet es in kurzer Zeit, und die Kohle wird rund umher mit einem rothen oder dunkelgelben Pulver beschlagen. Diess Verhalten des Cadmiumoxydes ist so ausgezeichnet, dass Mineralien, z. B. kohlensaures Zinkoxyd, die ein oder einige Procent kohlensaures Cadmiumoxyd enthalten und die einige Augenblicke dem Reductionsfeuer ausgesetzt werden, in einem kleinen Abstande von der Probe einen gelben oder dunkelgelben Ring von Cadmiumoxyd absetzen, der vorzüglich dann gut gesehen werden kann, wenn die Kohle ganz erkaltet ist. Er wird gebildet lange ehe das Zink reducirt wird, und wenn Zinkrauch sich zu gleicher Zeit zeigt, so ist diess ein Beweis, dass man das Blasen zu lange fortgesetzt hat. Wenn der gelbe Beschlag sich nicht zeigt, ehe der Zinkrauch auf die Kohle sich zu legen anfängt, so ist diess ein Zeichen, dass die Probe kein Cadmium enthält.

Von Borax auf Platindraht wird es in sehr grosser Menge zu einem klaren gelblichen Glase aufgelöst, dessen Farbe grösstentheils bei der Abkühlung verschwindet. Wenn das Glas beinahe gesättigt ist, so wird es durch Flattern milchweiss, und wenn es vollkommen gesättigt ist, so wird es, wenn es gesteht, von selbst emailweiss. Auf Kohle kocht das cadmiumhaltige Boraxglas beständig, Cadmium wird reducirt und verfliegt, und die Kohle beschlägt rund umher mit dunkelgelbem Cadmiumoxyd.

Vom Phosphorsalze wird es in grosser Menge zu einem klaren Glase aufgelöst, das, wenn es gesättigt ist, milchweiss während der Abkühlung wird.

Von Soda auf Platindraht wird es nicht aufgelöst. Auf Kohle wird es reducirt, verfliegt und legt einen dunkelgelben Cadmiumbeschlag rund umher.

26. Eisenoxyd.

Für sich verändert es sich nicht in der äussern Flamme, aber in der innern wird es schwarz und magnetisch.

Vom Borax wird es im Oxydationsfeuer zu einem dunkelrothen Glase aufgelöst, das bei der Abkühlung heller, und endlich bloss gelblich und selbst farblos wird. Von einem grossen Zusatz wird es in der Schmelzung undurchsichtig und bekommt nach der Abkühlung eine unreine dunkelgelbe Farbe. Im Reductionsfeuer wird es bouteillengrün, und wenn die Reduction so vollkommen geschieht, wie sie nur geschehen kann, so bekommt es eine klare blaugrüne Farbe, ganz gleich der des Eisenvitriols, den man bekommt, wenn Eisen in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst wird. Ein Zusatz von Zinn beschleunigt diese vollständige Reduction zu Oxydul. Die bouteillengrüne Farbe gehört dem *Oxydum ferroso-ferricum* an; sie wird manchmal so dunkel, dass sie schwarz aussieht. So lange das Glas bloss Eisenoxyd enthält, ist es bei der Schmelzung klar, aber sobald es dem Reductionsfeuer unterworfen und *Oxydum ferroso-ferricum* gebildet wird, wird es undurchsichtig und fährt fort es zu seyn, bis die Reduction so lange gewährt, dass bloss Oxydul übrig ist, wodurch es wieder klar wird. Die grüne Farbe des Oxyduls ist recht schön, so lange das Glas warm ist, aber sie nimmt bei der Abkühlung ab, und wird, wenn der Eisengehalt geringe ist, endlich unmerklich.

Vom Phosphorsalze wird es mit denselben Farbenerscheinungen aufgelöst, wie vom Borax, aber die Farbe nimmt stärker bei der Abkühlung ab. Durch einen Zusatz von Zinn kann man es dahin bringen, dass sie beinahe ganz verschwindet. Ein sehr eisenhaltiges Glas bekommt nach der Behandlung mit Zinn eine schwache bläulichgrüne Farbe; und bisweilen läuft die Kugel im Abkühlungsmo-

mente mit einer grauen und glänzenden Perlfarbe an, die indessen bei einem neuen Zublasen verschwindet.

Von Soda wird es nicht aufgelöst, aber es geht mit ihr in die Kohle, wird leicht reducirt und giebt nach der Abschlämmung ein graues, magnetisches Metallpulver.

27. Kobaltoxyd.

Für sich wird es nicht verändert.

Vom Borax wird es leicht zu einem klaren blauen Glase aufgelöst, das geflattert nicht unklar wird. Eine geringe Menge Oxyd färbt das Glas stark, und durch eine grössere wird das Glas so tief dunkelblau, dass es schwarz aussieht.

Vom Phosphorsalze wird es mit derselben Leichtigkeit und mit gleicher Farbe aufgelöst. Die Kobaltfarbe zieht sich beim Feuerlicht in's Violette, aber ist beim Tageslicht rein blau. Wenn das Phosphorsalzglas eine sehr schwache blaue Farbe beim Tageslicht hat, so sieht es beim Feuerschein rosenroth aus.

Von Soda wird es auf Platindraht in ganz geringer Menge aufgelöst; die geschmolzene Masse ist beim Durchsehen schwach roth und wird bei der Abkühlung grau. Es schmilzt mit Soda auf Platinblech, das Aufgelöste rinnt von den Seiten ab, und das Platin bekommt rund um das Unaufgelöste umher einen dünnen, dunkelrothen Ueberzug.

Vom basisch kohlensauren Kali wird das Kobaltoxyd in weit grösserer Menge aufgelöst, das Salz fliesst nicht so stark umher, und die gestandene Masse ist schwarz, ohne dass etwas roth sich zeigt. Diess könnte eine Art seyn, vor dem Löthrohre die beiden Alkalien zu unterscheiden, wenn es nicht leichter und weit sicherer wäre, das Alkali der Luft auszusetzen, um zu sehen, ob es feucht wird oder nicht.

Auf Kohle reducirt sich das Kobaltoxyd mit dem Alkali in der innern Flamme ganz leicht, wenn man auch so wenig Alkali nimmt, dass die Masse nicht in die Kohle

geht, aber es lässt sich nicht schmelzen. Nach der Fortwaschung der Soda und der Kohle bleibt ein graues, magnetisches Metallpulver zurück, das auf dem Polierstahl Metallglanz annimmt.

28. Nickeloxyd.

Für sich wird es nicht verändert.

Vom Borax wird es leicht zu einem dunkelgelben oder röthlichen Glase aufgelösst, das nach der Abkühlung gelb oder beinahe farblos wird. Ein grösserer Zusatz von Oxyd bringt ein Glas hervor, das beim Schmelzen undurchsichtig dunkelbraun ist, aber nach der Abkühlung klar dunkelroth wird, wie das von der eisenhaltigen Wolframsäure in Phosphorsalz. Ein Zusatz von Salpeter oder kohlensaurem Kali verändert die Farbe in's Blau- oder dunkel Purpurfarbene, wodurch es sich vom Eisenoyd unterscheidet, dessen Farbe mit Borax der des Nickeloxydes gleicht. Im Reductionsfeuer wird diese Farbe zerstört, und das Glas wird graulich von fein zertheiltem metallischen Nickel, der bei länger fortgesetztem Blasen sich zu einer Masse sammelt, ohne zu schmelzen. Enthält das Nikkeloxyd Kobalt, wie diess sich oft ereignet, so kommt nun dessen Farbe hervor, und hält das Nickel zu gleicher Zeit Arsenik, so schmilzt es zu einer Kugel.

Vom Phosphorsalze wird es mit denselben Farbenerscheinungen aufgelöst, wie vom Borax, aber die Farbe verschwindet beinahe bei der Abkühlung und verhält sich übrigens sowohl im Reductionsfeuer, als auch im Oxydationsfeuer gleich, wodurch es sich vom Eisenoxyd unterscheidet, dem es übrigens sehr in den Reactionen gleicht. Ein Zusatz von Zinn bringt im Anfange keine Veränderung hervor, aber nachher wird das Nickel ausgefällt und die Farbe verschwindet. Ein Gehalt von Kobalt wird nun wahrnehmbar, aber diess blaue Glas ist unklar und im Allgemeinen lässt sich das Kobaltoxyd minder leicht auf diese Art wie im Boraxglase entdecken.

Von Soda wird das Nickeloxyd nicht aufgelöst. Mit viel Soda geht es in die Kohle, wird leicht reducirt und giebt nach der Abschlämmung kleine, weisse, glänzende, metallische Theile, die dem Magnete mit beinahe noch grösserer Begierde als das Eisen folgen. Mit einer geringern Menge Soda bleibt die Masse auf der Kohle, aber das Nickel wird auch dann reducirt und durch Abscheidung der Soda durch Wasser erhalten. Dieses reine Nikkel kann nicht vor dem Löthrohre geschmolzen werden. Das Nickel, das noch eine Spur von Arsenik enthält, schmilzt wohl nicht mit Soda, aber wenn Borax zugesetzt wird, schmilzt es zu einer Kugel, die geschmeidig ist und sich ausplatten lässt, aber gewöhnlich ein wenig an den Kanten springt und dem Magnete in hohem Grade folgt.

29. Wismuth und dessen Oxyd.

Für sich schmilzt das Wismuthoxyd leicht auf Platinblech zu einer dunkelbraunen Masse, die nach der Abkühlung blassgelb ist. Es wird durch zu starkes Feuer reducirt und durchbohrt das Platin. Auf Kohle wird es schnell zu einem oder mehreren Metallkörnern reducirt.

Vom Borax wird es ohne Farbe in der äussern Flamme aufgelöst. In der innern wird es reducirt und giebt vom fein zertheilten Wismuth ein graues trübes Glas.

Vom Phosphorsalze wird es aufgelöst, das Glas ist gelbbraun, wenn es heiss ist, und wird farblos, aber nicht gänzlich klar bei der Abkühlung. Im Reductionsfeuer, vorzüglich wenn Zinn hinzugesetzt wird, bekommt man ein Glas, das klar und farblos ist, wenn es heiss ist, aber schwarzgrau und undurchsichtig wird, wenn es erstarrt, ungefähr so wie es mit Kupferoxydul eintrifft, mit Ausnahme der Farbe hingegen, die beim letzgenannten roth ist. Dieser Umstand scheint zu beweisen, dass das Wismuth noch einen niedrigern, salzfähigen Oxydationsgrad hat, der auf nassem Wege nicht bekannt ist.

Die Leichtigkeit, mit der Wismuth sich reduciren lässt, macht, dass es bei Löthrohrversuchen meistentheils in metallischer Form der Prüfung unterworfen wird. Dann ist es wichtig, es vom Tellur und Antimon unterscheiden zu können, mit denen es leicht verwechselt werden kann.

a) Im Kolben wird weder Wismuth noch Antimon sublimirt bei der Hitze, welche das Glas zulässt. Tellur hingegen giebt dabei zuerst eine kleine Quantität Rauch (durch den Sauerstoff, der in der atmosphärischen Luft gegenwärtig ist), und nachher bekommt man einen grauen Sublimat von metallischem Tellur.

b) In einer offnen Röhre. Antimon giebt einen weissen Rauch, der inwendig das Glas beschlägt, und der durch die Hitze von einer Stelle zur andern verflüchtigt werden kann, und dann nichts auf dem Glase zurücklässt. Die Metallkugel wird von einer bedeutenden Menge geschmolzenen Oxydes umgeben.

Tellur raucht stark, und der Rauch beschlägt das Glas mit einem weissen Pulver, das zu klaren farblosen Tropfen schmilzt, wenn es erhitzt wird; ein kleiner Theil raucht fort, aber das meiste verändert seine Stelle bloss auf die Art, dass die Tropfen, wenn sie etwas gross sind, mechanisch über die Oberfläche des Glases gejagt werden. Wenn der Anflug dünn ist, so sieht es aus, als wenn er von der Hitze fortgejagt wäre, aber das Microscop zeigt, dass das Pulverförmige sich in kleine Tropfen verwandelt hat. Die Metallkugel umgiebt sich mit einem geschmolzenen, klaren, beinahe farblosen Oxyde, das bei der Abkühlung, wenn es eine dickere Schicht bildet, weiss, undurchsichtig und blättrig wird. Bei einer starken Hitze und schwachem Zutritte der Luft sublimirt sich ein Theil Tellur metallisch in Form eines grauen Pulvers.

Wismuth giebt beinahe keinen Rauch, wenn es nicht mit Schwefel verbunden ist*), und das Metall umgiebt sich

*) Man sehe Schwefelwismuth unter den Mineralien.

mit einem geschmolzenen Oxyd von dunkelbrauner Farbe, das bei der Abkühlung blassgelblich wird. Es greift Glas stark an, und löst dessen Masse auf.

c) Auf Kohle. Alle 3 Metalle rauchen fort bei langsamen Daraufblasen, und legen einen Ring von Rauch rund um die Kohle umher. Vom Antimon ist dieser ganz weiss, vom Wismuth und Tellur hat er eine rothe oder dunkelgelbe Kante. Wenn man die Reductionsflamme auf diesen Beschlag leitet, so verschwindet er, wobei die Flamme vom Tellurbeschlag schön und stark grün gefärbt wird, vom Antimon schwach grünlich blau, und vom Wismuth gar keine Farbe bekommt.

Ich muss hier hinzusetzen, dass der Geruch von verfaultem Rettige, den man dem Tellur zuschreibt, nicht diess Metall zu erkennen giebt, wenn es rein ist, sondern dem Selenium gehört, das mehrere Tellurerze begleitet.

30. Zinnoxyd.

Für sich. Das Oxydul, sowohl rein, so wie auch als Hydrat, brennt angezündet wie Zunder, und verwandelt sich in Oxyd. Das Oxyd verändert sich und schmilzt nicht, aber bei einem starken und anhaltenden Reductionsfeuer kann reines Zinnoxyd ganz und gar ohne Zusatz zu Zinn reducirt werden. Diess erfordert indessen einige Uebung das Löthrohr zu gebrauchen.

Vom Borax wird das Zinnoxyd sehr träge und in geringer Menge zu einem klaren Glase aufgelöst, das bei der Abkühlung klar bleibt. Es kann nicht durch Flattern emailweiss werden, aber wenn das gesättigte Glas, nachdem es ganz kalt geworden ist, von Neuem eine Zeit lang in der äussern Flamme bis zum schwachen Glühen erhitzt wird, so wird es unklar, verliert seine runde Form und zieht eine undeutliche Krystallisation. Vom Reductionsfeuer wird die Farbe des Glases nicht verändert.

Vom Phosphorsalze wird das Zinnoxyd träge und in geringer Menge zu einem klaren farblosen Glase aufge-

löst. Wird Eisenoxyd hinzugesetzt, so verliert das Eisenoxyd seine Eigenschaft, das Glas zu färben. Es versteht sich, dass eine gewisse Menge Zinnoxyd nur die Farbe von einer gewissen Menge Eisenoxyd wegnimmt, und dass das, was darüber ist, das Glas färbt, als wenn kein Zinnoxyd zugegen wäre. Gegenwart von Arsenik macht das Glas unklar.

Mit Soda auf Platindraht verbindet es sich unter Brausen zu einer aufgeschwollenen ungeschmolzenen Masse, die sich in mehr Soda nicht mehr löst. Auf Kohle wird es leicht zu einem Zinnkorne reducirt. Gewisse, besonders tantalhaltige Zinnoxyde werden mit Schwierigkeit von Soda reducirt, so dass man es leicht übersehen kann, dass sie Zinn enthalten, aber durch Zusatz einer geringen Menge Borax geschieht die Reduction augenblicklich.

Das Zinn kommt in der Natur sehr oft als ein zufälliger Bestandtheil, und als ein in sehr geringer Menge eingemischter Bestandtheil von tantal-, titan- und uranhaltigen Fossilien, und vielleicht auch noch mehreren anderen vor, wo man es bei einer Probe auf nassem Wege selten ahnet, aber wenn man sie mit Soda im Reductionsfeuer behandelt, besonders wenn der Eisengehalt abgeschieden worden ist, so bekommt man immer metallisches Zinn, und wenn es auch nur $^1/_2$ Proc. von dem Gewichte des zu untersuchenden Stoffes ausmacht. Wenn der Gehalt des Eisens nicht sehr bedeutend ist, kann man durch einen Zusatz von Borax zu der Reductionsprobe mit Soda die Reduction desselben verhindern.

31. Bleioxyd.

Für sich. Die Mennige sieht, wenn sie heiss ist, schwarz aus und verwandelt sich bei anfangender Glühung zu gelbem Oxyde. Das gelbe Oxyd schmilzt zu einem schönen dunkelgelben Glase, das auf Kohle mit Brausen zu einem Bleikorn reducirt wird.

Mit Borax auf Platindraht wird es mit Leichtigkeit zu einem klaren Glase aufgelöst, das, gesättigt, gelb ist, so lange es noch heiss ist, aber klar und farblos bei der Abkühlung wird. Auf Kohle kann man die Perle nicht dahin bringen, dass sie als Kugel bleibt, sondern sie breitet sich über die Kohle aus; das Blei wird mit Kochen reducirt und fliesst nach den Kanten.

Vom Phosphorsalze wird es leicht zu einem klaren farblosen Glase aufgelösst. Gesättigt siebt es gelblich bei der Schmelzung aus; es wird emailweiss bei der Abkühlung. Durch die innere Flamme wird es nicht reducirt, wenn nicht ein Ueberschuss von Bleioxyd hinzukommt.

Von Soda auf Platindraht wird das Bleioxyd leicht zu einem klaren Glase aufgelöst, das bei der Abkühlung gelblich und undurchsichtig ist. Auf Kohle reducirt sich das Blei im Augenblicke.

32. Kupferoxyd.

Für sich im Oxydationsfeuer behandelt, schmilzt das Kupferoxyd zu einer schwarzen Kugel die sich bald auf die Kohle ausbreitet, und auf der Unterseite reducirt wird. Im Reductionsfeuer, in einer Temperatur, wobei das Kupfer noch nicht schmilzt, wird das Oxyd reducirt und leuchtet mit dem metallischen Glanze des Kupfers, aber sobald das Blasen aufhört, so oxydirt sich die Oberfläche des Metalls wieder augenblicklich, und wird schwarz oder braun *). Bei stärkerer Hitze schmilzt es zu einem Kupferkorne.

---

*) Gahn, der bei Fahlun eine bedeutende Kupferfabrikation hatte, deren Besorgung er mit aller Sorgfalt wartete, fand, dass die von verschiedenen Stellen der Grube herrührenden Erze eine ungleiche Behandlung erforderten, wenn nicht zu viel von dem Metalle den Schlacken folgen und dadurch verloren gehen sollte. Um ohne lange Proben finden zu können, ob der Kupfergehalt der Schlacken sich vermehrt hatte, untersuchte er sie vor dem Löthrohre auf die Art, dass dünne und breite

Vom Borax wird das Kupferoxyd im Oxydationsfeuer leicht zu einem schönen grünen Glase aufgelöst, das im Reductionsfeuer farblos wird, aber in dem Augenblicke, in welchem das Glas gesteht, eine zinnoberrothe Farbe annimmt und undurchsichtig wird. Ist das Kupferoxyd unrein, so wird diess Glas oft dunkelbraun und bekommt nicht das emailähnliche Ansehen, wie in der flatternden Flamme. Bei einem grossen Kupfergehalte wird ein Theil vom Metall zu einem geschmolzenen Korne reducirt, das man bekommt, wenn das Glas entzwei geschlagen wird.

Vom Phosphorsalze wird es mit derselben Farbe wie vom Borax aufgelöst. Bei einem schwachen Kupfergehalte wird das beim Reductionsfeuer behandelte Glas manchmal rubinroth, und das kommt in einem Augenblick, gewöhnlich wenn das Glas gesteht. Fast immer wird es roth, undurchsichtig und emailähnlich. Bei einem so geringen Kupfergehalt, dass das Reductionsfeuer nicht vermag, die Reaction des Kupferoxyduls hervorzubringen, setzt man ein wenig Zinn hinzu, sowohl zum Borax als auch zum Phosphorsalzglase, und bläst einen Augenblick darauf; das vorher farblose Glas wird dann roth und undurchsichtig bei der Abkühlung. Bläst man zu lange darauf, so wird das Kupfer in Metallform gefällt, vorzüglich aus dem Phosphorsalze, und die Reaction ist vernichtet.

Blättchen der Schlacke, deren Oberfläche er vorher durch Schleifen gegen einen grösseren Schleifstein geebnet hatte, zuzuerst im Oxydationsfeuer erhitzt wurden, um den darin enthaltenen Schwefel fortzubrennen, und nachher im Reductionsfeuer, so dass die Flamme sich über die geröstete Oberfläche ausbreitete. Wenn die Schlacke kupferhaltig war, so kamen metallische, mit der Farbe des Kupfers glänzende Punkte, Streifen und Flecken zum Vorschein, deren Menge auch die Menge des Kupfers in der Schlacke verrieth. Selten kann eine Schlakke ganz frei von einer Spur von Kupfer gefunden werden, aber das Auge gewöhnt sich bald zu bestimmen, was gewöhnlich und was zu viel ist.

Von Soda wird das Kupferoxyd auf Platindraht zu einem klaren grünen Glase aufgelöst, das bei der Abkühlung seine Farbe verliert und undurchsichtig wird. Auf Kohle wird die Masse eingesogen und das Metall reducirt. Es giebt vielleicht keine Art einen so geringen Gehalt an Kupfer zu entdecken, wie durch die Reductionsprobe in den Fällen, wenn das Kupfer nicht mit andern Metallen verbunden ist, die zugleich reducirt werden können und seine Eigenschaften verdecken. In diesem Falle muss man sich des Boraxes mit Zinn bedienen. Wenn Kupfer und Eisen zusammen vorkommen, so bekommt man durch die Reductionsprobe beide Metalle für sich in besonderen kleinen Theilchen reducirt, die durch die Farbe und den Magnet unterschieden werden.

33. Quecksilber.

Die Verbindungen des Quecksilbers sind alle flüchtig, so dass man mit Flüssen keine Reaction hervorbringen kann. Man untersucht die quecksilberhaltigen Stoffe auf die Art, dass sie, mit etwas metallischem Zinn oder mit Eisenfeile oder mit Bleioxyd oder, was freilich das beste ist, mit Soda gemengt, in eine an einem Ende zugeblasene Glasröhre eingelegt und bis zum Glühen erhitzt werden. Das Quecksilber wird reducirt und sammelt sich in dem kältern Theile der Röhre als ein grauer Beschlag, der, wenn er berührt wird, zu kleinen Metalltropfen zusammengeht.

34. Silberoxyd.

Für sich wird es im Augenblicke reducirt.

Vom Borax wird es zum Theil aufgelöst, zum Theil reducirt. Das Glas wird, im Oxydationsfeuer bei der Abkühlung, nach der ungleichen Quantität des aufgelösten Silbers milchweiss oder opalfarben; eben so wenn Silber in Metallform hinzugesetzt wird. Im Reductionsfeuer wird es graulich von ungesammeltem metallischen Silber.

Mit Phosphorsalz giebt sowohl das Oxyd als das Metall im Oxydationsfeuer ein gelbliches Glas, das von einem grössern Silbergehalte opalfarben wird; gegen den Tag gesehen, leuchtet es gelblich, gegen Feuerschein gesehen, röthlich. Es wird im Reductionsfeuer graulich wie das Boraxglas.

Die übrigen edlen Metalle, Gold, Platin, Iridium, Rhodium und Palladium bringen mit den Flüssen keine Reaction hervor und werden nicht oxydirt. Hiervon machen jedoch Rhodium und Palladium eine Ausnahme, die vom sauren schwefelsauren Kali oxydirt und aufgelöst werden, wenn man sie damit schmilzt. Der Versuch muss in einem Glaskolben in der Flamme der Spirituslampe gemacht werden, weil auf Platinblech die Schwefelsäure zu schnell verfliegt. Platin und Iridium werden nicht davon angegriffen. Das Einzige, was man mit diesen machen kann, ist, sie mit Flüssen zu behandeln, um zu finden, ob diese nicht andere oxydirte Metalle ausziehen und von ihnen gefärbt werden. Eben so löst man sie durch Schmelzen in reinem Blei auf und treibt sie auf Knochenasche ab, um aus der Farbe der bleioxydhaltigen Kapelle zu sehen, ob einige fremde Metalle darin gefunden werden. Von den genannten Metallen kann bloss das Gold in einer zusammenhängenden Kugel erhalten werden. Die andern bleiben nach der Abtreibung des Bleies als eine graue, ungeschmolzene, etwas poröse Masse zurück, die durch den Polirstahl Metallglanz annimmt, und die vom Platin und Palladium geschmeidig ist.

B. Verbindungen zwischen brennbaren Körpern.

1. Schwefelmetalle.

Diese werden durch den Geruch von schwefllichter Säure erkannt, den sie beim Rösten auf der Kohle oder in der Glasröhre entbinden. Wenn eine metallische Verbindung so wenig Schwefel enthält, dass dieser nicht durch den Geruch beim Rösten entdeckt werden kann, so schmilzt

man eine Glaskugel von Soda und Kieselerde zusammen und setzt ein Wenig von dem Körper hinzu, der geprüft werden soll, wobei das Glas, im Fall es Schwefel enthält, die Eigenschaft bekommt, gleich oder nach der Abkühlung eine rothe oder gelbe Farbe anzunehmen, nach der ungleichen Menge des Schwefels. Wenn andere Metalle das Glas färben sollten, so dass man die Schwefelfarbe nicht sehen kann, so schmilzt man die Probe mit Soda im Reductionsfeuer, und legt sie dann, mit Wasser befeuchtet, auf ein Silberblech, das sogleich vom Schwefel anläuft. Man kann auch die Probe in einer offnen Röhre rösten, in deren offnem Ende man ein Fernambuckpapier einlegt, dessen Farbe durch einen so geringen Schwefelgehalt erbleicht, dass er nicht durch den Geruch wahrgenommen werden kann. Diess ist besonders bei der Röstung der Antimonerze zu befolgen, wo der Schwefelgehalt schwer durch den Geruch wahrgenommen werden kann, weil der Antimonrauch auch einen sauren Geruch hat.

Bei der Prüfung von Schwefelmetallen ist es gewöhnlich ein Hauptentzweck, das Metall zu entdecken, mit welchem der Schwefel verbunden ist, und desshalb muss man den Schwefel so vollständig wie möglich fortbrennen. Dazu wählt man dünne Scheiben von der Probe, die die Luft besser durchdringt und sucht die runden und dicken zu vermeiden. Aus demselben Grunde muss man im Anfange ein so schwaches Feuer geben, dass die Masse nicht schmilzt, wodurch sie die letztgenannte Form annimmt. Ist sie geschmolzen, so thut man besser, ein anderes Probestückchen zu wählen. Nachdem das Rösten bis zu einem gewissen Grade geschehen, schmelzen gewisse Metalle nicht mehr, und man kann dann ein stärkeres Feuer geben, um die Röstung zu beschleunigen, und um das schwefelsaure Salz zu zerstören, das bei der Röstung sich gewöhnlich bildet. Die Röstung geschieht recht gut auf Kohle. Auf Platin muss man sie nicht vornehmen, weil das Platin oft von dem Metalle angegriffen wird, und sowohl Probe als auch

Unterlage werden dadurch verdorben. Wenn man dazu keine Kohle gebrauchen will, so kann die Röstung auf einem Glimmerblatte, oder auf Silber oder feuerfestem Thon geschehen.

Erst wenn die Röstung vollendet ist, kann man sich mit Vortheil der Reactionen der Flüsse bedienen. Der Reductionsversuch mit Natron erfordert besonders eine vollkommne Austreibung des Schwefels, weil sonst entweder Schwefelmetalle gebildet werden, die man nicht erkennen kann, oder die aufgelöst und mit dem Schwefelnatrium fortgeführt werden, so dass nach dem Waschen im Mörser nichts übrig bleibt.

Die flüchtigen Schwefelmetalle muss man in einer an beiden Enden offnen Röhre rösten, mit der Vorsicht, dass nichts von dem Schwefelmetall dabei sich zugleich verflüchtigt. Man sammelt nachher das sublimirte Oxyd und untersucht es.

2. Selenmetalle.

Diese werden besser, als alle andere, durch den Geruch erkannt, den sie entwickeln, wenn sie in der äussern Flamme erhitzt werden. Man erkennt sie am besten, wenn die noch heisse Probe unter die Nase geführt wird. Sie riechen dann ganz stark und widerlich nach verfaultem Rettige, und dieser Geruch ist so kennbar, dass dadurch die kleinste Spur von Selenium entdeckt wird.

Mit einem Glase von Kieselerde und Soda geben sie dieselben Reactionen wie Schwefelmetalle, aber die Farbe wird leichter durch ein langdauerndes Blasen zerstört, als die von Schwefel, und wenn sie auf Kohle mit Soda geschmolzen werden, so wird das Metall reducirt, und man erhält Selennatrium, das, mit Wasser befeuchtet und auf Silber gelegt, denselben Fleck macht, wie Schwefelnatrium oder Hepar.

Durch Rösten in einer offnen Glasröhre ist es oft sehr leicht, Selenium in Metallform hervorzubringen. Durch

eine gewisse Neigung der Röhre kann man den Luftzug so modificiren, dass die übrigen Stoffe oxydirt werden, während dessen sich das Selenium mit rother Farbe sublimirt. Kommt ein Seleniummetall mit einem Schwefelmetalle vor, so wird das Selenium allein sublimirt, während der Schwefel als schweflichte Säure fortgeht. Einige von den schwedischen Bleiglanzarten enthalten eine geringe Menge Selenium, die auf diese Weise dargestellt werden kann. Kommt das Selenium mit Tellur vor, so wird zuerst Telluroxyd sublimirt, und nachher setzt sich, näher der erhitzten Stelle, Selenium als ein rother Anflug ab. Schwefelarsenik wird manchmal eben so wie Selenium sublimirt, aber in diesem Falle giebt die Probe einen Geruch von Arsenik und nicht von Selenium.

3. Arsenikmetalle.

Das Arsenik wird durch den Geruch entdeckt, den es entwickelt, wenn auf die Probe geblasen wird, wobei man bedenken muss, dass es nicht die arsenichte Säure, sondern das in Gasform verwandelte metallische Arsenik ist, das nach Knoblauch riecht. Wenn der Arsenikgehalt bedeutend ist, so raucht die Probe stark, und der Arsenikgeruch wird in einer grossen Entfernung wahrgenommen. Ist er geringer, so muss man nach einem guten Reductionsfeuer die noch glühende Probe unter die Nase führen, und bei einem sehr geringen Arsenikgehalt merkt man den Geruch nach Arsenik nicht eher, als bis die Probe im Reductionsfeuer mit Soda behandelt worden ist. Der Arsenikgeruch ist ein so empfindliches Reagens, dass, wenn man z. B. ein kleines Stückchen Papier nimmt, das auf gewöhnliche Art mit Smalte gebläut worden ist, es verbrennen läst, nachher die kohlige Masse sammelt und beftig mit Reductionsfeuer darauf bläst, man den Geruch von der geringen Menge Arsenik erkennt, das sich in der Smalte findet, wenn die Probe unter die Nase geführt wird.

Wenn man die Arsenikmetalle röstet, so fängt man am besten die Röstung in einer Röhre an, wobei das meiste Arsenik in der Röhre als ein weisser krystallinischer Sublimat von arsenichter Säure bleibt und sich nicht mit der Luft des Zimmers vermischt. Dabei kann auch ein Geruch von schweflichter Säure besser erkannt werden, da das Gas seinen Arsenik an das Glas absetzt. Wenn das meiste Arsenik auf diese Art abgeschieden worden ist, wird die Röstung auf Kohle vollendet, aber dazu bald Oxydations-, bald Reductionsfeuer angewandt, weil ein Theil vom Arsenik von den Metalloxyden als Säure gebunden wird; dieser muss dann durch Reductionsfeuer zu Arsenikmetall zurückgeführt werden, das nachher im Oxydationsfeuer von Neuem geröstet wird. Es ist beinahe noch nothwendiger, das Arsenik als den Schwefel zu verjagen, vorzüglich zu den Reductionsversuchen, weil die Metalle, die reducirt werden, durch einen Arsenikgehalt weit schwerer erkannt werden können.

Bei der Röstung von arsenikhaltigen Stoffen muss man sich nicht unnöthigerweise den Dämpfen von Arsenik aussetzen, die immer schädlich sind, obgleich ich gestehen muss, dass ich manchmal im Zimmer eine Luft voll von Arsenikgeruch gehabt habe, ohne doch irgend eine Wirkung davon zu verspüren, und ich habe mit Verwunderung die Luft um die Silberhütten in der Nähe von Freiberg ganz stark nach Arsenik riechend gefunden, ohne dass schädliche Wirkungen davon bei den Arbeitern verspürt werden, welche beinahe alle Tage dieser Atmosphäre ausgesetzt sind.

4. Antimonmetalle.

Diese geben beim Rösten in der offnen Glasröhre einen Antimonrauch, dessen Verhalten indessen ungleich ist nach den verschiedenen Metallen, womit das Antimon vereinigt ist. Wenn die Metalle sehr oxydirbar sind, so wird antimonichte Säure gebildet, und in diesem Falle ist der Rauch unschmelzbar und feuerfest. Vom Kupfer und

Silber verfliegt das Antimon, bildet Oxyd und bringt auf dem Glase einen flüchtigen Sublimat. Der Rauch, der aus der Röhre aufsteigt, hat einen deutlichen und reinen sauren Geruch, der dem Oxyde oder der antimonichten Säure zuzugehören scheint.

5. Tellurmetalle.

In einer Glasröhre geröstet, geben sie im obern Theile der Röhre denselben Anflug wie reines Tellur (man sehe bei Wismuth). Der Rauch, der aus dem Glase geht, hat einen eignen sauren Geruch, wie der vom Antimonrauch. Riecht er nach Rettig, so enthält die Probe Selenium. Der Anflug von Telluroxyd unterscheidet sich von dem der arsenichten Säure dadurch, dass ersterer nicht krystallinisch ist und sich schmelzen lässt, da hingegen letzterer krystallinisch ist und ohne zu schmelzen verfliegt.

Tellurmetalle mit Soda und fein geschabter Kohle in einer unten zugeschmolzenen Röhre erhitzt, wie es schon bei der Tellursäure angeführt worden ist, geben Tellurnatrium, welches man nach der Abkühlung der Röhre mit ein paar Tropfen gut ausgekochten Wassers auflösen und dann an der Purpurfarbe leicht erkennen kann. Da aber Tellurmetalle nicht selten auch Schwefel enthalten, so bekommt man ein Gemenge von Tellurnatrium mit Schwefelnatrium, dessen gelbe Farbe mit der schönen rothen des Tellurnatriums gemengt, diese zuweilen nur orangeroth macht.

6. Kohlenmetalle.

Solche Kohlenmetalle, deren Zusammensetzung der der Schwefel- und Antimonmetalle entspricht, d. h. von welchen kohlensaure Salze gebildet werden können, kommen im Mineralreiche nicht vor. Sie können durch Kunst hervorgebracht werden, durch trockne Destillation gewisser vegetabilischer Metallsalze, oder durch die Cyanuren einiger Metalle in bedeckten Gefässen. Diese haben dann die Brenn-

barkeit der Kohle, lassen sich wie Zunder anzünden, und verbrennen, indem sie die Metalloxyde zurücklassen; diess beruht indessen vorzüglich auf ihrer losen Textur.

Eigentlich hat man für Kohle kein anderes Kennzeichen auf dem trocknen Wege, als dass sie nach und nach verbrennt, ohne Geruch und Rauch, und dass, wenn sie mit Salpeter gemengt ist und im Platinlöffel oder auf Platinblech erhitzt wird, detonirt und kohlensaures Alkali giebt.

C. Reactionen für Säuren in Salzen.

Durch das, was ich im Vorhergehenden angeführt habe, das Verhalten der Oxyde für sich selbst betreffend, ist man im Stande in den salzartigen Verbindungen die Beschaffenheit der Basis des Salzes zu entdecken, besonders, wenn diess ein Metalloxyd ist; es bleibt nun noch übrig, Vorschriften darüber zu geben, wie die Säuren oder der elektronegative Bestandtheil der Verbindung entdeckt werden soll. Um zu finden, ob der Körper, den man untersuchen will, eine mineralische Säure enthält, schmilzt man ihn nach Smithson's Angabe auf Platinblech mit Soda. Man löst darauf das Geschmolzene in Wasser auf, tröpfelt einen klaren Tropfen davon auf Glas, sättigt ihn mit Essigsäure, und setzt eine Auflösung von Bleizucker hinzu. Alle mineralischen Säuren, Salpetersäure ausgenommen, geben auf diese Weise Fällungen.

1. Schwefelsäure wird in den schwefelsauren Salzen entdeckt, wenn man zu einer zusammengeschmolzenen Kugel von Soda und Kieselerde eine äusserst geringe Spur von dem Salze setzt, das geprüft werden soll, oder wenn es mit Soda vor der Zusammenschmelzung mit Kieselerde gemengt wird. Das letztere geht leichter, aber das erstere giebt ein sichereres Resultat. Die Schwefelsäure wird reducirt, und es wird Schwefelnatrium gebildet, wodurch das Glas durch den ungleichen Zusatz entweder dunkelbraun wird oder farblos in der Schmelzung, aber bei der Ab-

kühlung eine rothe oder dunkelgelbe Farbe annimmt. Man entdeckt auch die Schwefelsäure auf die Weise, dass man das Salz im Reductionsfeuer mit Soda zusammenschmilzt, es von der Kohle abnimmt, und es befeuchtet auf ein Silberblech legt, das davon schwarz oder dunkelgelb wird.

2. Salpetersaure Salze werden durch die Detonation erkannt, die sie mit Kohle verursachen, wenn sie schmelzbar sind. Die, welche nicht schmelzen, werden nach vollkommner Austrocknung bis zum Glühen in einer an einem Ende zugeblasenen Glasröhre erhitzt, wodurch die Röhre sich schnell mit einem dunkelgelben Gase von salpetrichter Säure anfüllt.

3. Chlormetalle. Ich habe viele fruchtlose Versuche angestellt, um ein Reagens für Chlor auf trocknem Wege zu finden. Eine Anmerkung von Bergmann, dass das Chlorkupfer die Flamme grün färbt, was kein Kupfersalz von einer Mineralsäure bewirkt, veranlasste folgenden Versuch, welcher gegen alle Vermuthung glückte. Man löst Kupferoxyd in Phosphorsalz auf, so dass man eine tief dunkelgrüne Perle bekommt. Darauf setzt man den Stoff hinzu, der auf Chlor geprüft werden soll, und bläst darauf. Enthält die Probe Chlor, so umgiebt sich die Perle mit einer schönen blauen, in die Purpurfarbe sich ziehenden Flamme, und diess währt so lange, bis noch irgend etwas Chlor übrig ist. Keine von den Säuren, die im Mineralreiche vorkommen, bringen etwas Aehnliches hervor, und die, deren Kupfersalze für sich selbst der Löthrohrflamme eine Farbe geben, geben keine, wenn sie zu Phosphorsalz gesetzt werden. So z. B. färbt sich die Löthrohrflamme stark grün, von dem erdförmigen Fossile, in welchem das blaue, kohlensaure Kupfer bei Chessy in Frankreich vorkommt, aber wenn man Phosphorsalz hinzusetzt, das vorher mit Kupferoxyd gesättigt worden, so zeigt sich kein Zeichen von Färbung in der Flamme. Es giebt noch eine andere Art, um Chlormetalle zu entdecken, wenn sie im Wasser löslich sind, die darin besteht, dass man auf ein blankes

Silberblech etwas schwefelsaures Eisenoxydul oder Kupferoxyd legt, einen Tropfen Wasser darauf tröpfelt und das Chlormetall hineinlegt, worauf das Silber nach einer Weile sich mit der schwarzen Farbe schwärzt, die man auf Bronze-Arbeiten anwendet.

4. Brommetalle geben mit Phosphorsalz und Kupferoxyd, sowie auch mit Kupfervitriol auf Silberblech, dieselben Reactionen, wie die Chlormetalle; aber die blaue Farbe, welche die Flamme annimmt, zieht sich nicht in's Purpurfarbene, sondern in's Grüne, vorzüglich an den Kanten. Um mit Sicherheit die Brommetalle von den vorhergehenden zu unterscheiden, schmilzt man sie mit saurem schwefelsauren Kali (beide im wasserfreien Zustande) in einem kleinen Glaskolben mit langem Halse. Es entwickelt sich dann Brom und schweflichte Säure, und der Kolben füllt sich mit einem gelben Gase an, das deutlich am Geruch erkannt werden kann, ungeachtet es mit schwefelichter Säure gemengt ist. Die Farbe des Gases erscheint nicht recht deutlich bei Kerzenlicht, wesshalb diese Probe bei Tageslicht vorgenommen werden muss.

5. Jodmetalle geben, auf dieselbe Art wie die Chlormetalle geprüft, der Flamme eine äusserst schöne und stark grüne Flamme. Man muss indessen dabei bedenken, dass manchmal das Phosphorsalz im Anfange der Schmelzung schwache grünliche Flämmchen von verbrennendem Ammoniak ausstösst und im starken Reductionsfeuer einen grünlichen Schein giebt, aber dieser kann nicht verwechselt werden mit dem Glanze des grünen Feuers, das von einem Jodmetalle hervorgebracht wird. Jodmetalle, mit saurem, schwefelsauren Kali in einem Glaskolben zusammengeschmolzen, geben ein violettes Gas, und es sublimirt sich Jod, während sich schweflichte Säure entwickelt.

6. Fluormetalle. Nachdem man angefangen das Fluor in so vielen Mineralien zu finden, wo man vorher seine Gegenwart nicht geahnet, wie z. B. im Wawellite, in der Hornblende, im Glimmer, so ist es auch von Ge-

wicht, seine Gegenwart durch das Löthrohr erforschen zu können. Diess ist indessen minder leicht bei solchen Verbindungen, wo es einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht, wie z. B. beim Flussspath, Topas, Kryolith, u. s. w., weil die Fluorwasserstoffsäure hier von der Hitze nicht so ausgejagt wird, wie da, wo sie bloss ein zufälliger Bestandtheil zu seyn scheint, wie z. B. im Glimmer und in der Hornblende, bei welchen, zufolge der veränderten relativen Lage der Bestandtheile, die bei der Glühung entsteht, die Fluorwasserstoffsäure gewöhnlich mit Kieselerde entweicht.

Im ersten Falle mengt man die Probe mit vorher geschmolzenem Phosphorsalze, und erhitzt sie am Ende einer offnen Glasröhre, so dass ein Theil von dem Luftstrome der Flamme in die Röhre getrieben wird. Dadurch wird wasserhaltige Fluorwasserstoffsäure gebildet, die innerhalb der Röhre streicht, und sowohl durch ihren eignen Geruch erkannt werden kann, als auch dadurch, dass das Glas inwendig angegriffen, und seiner ganzen Länge nach matt wird, vorzüglich an solchen Stellen, wo sich Feuchtigkeit absetzt. Bringt man mit der ausstreichenden sauren Luft ein befeuchtetes Fernambuckpapier in Berührung, so wird dieses gelb *). Smithson macht diese Probe auf die Weise, dass er bei dem untern Ende der Glasröhre mit einem Metalldraht ein Platinblech befestigt, so dass es eine halbe Röhre ausmacht, oder einen Canal aussen vor der Glasröhre. In diesen offnen Canal wird die Probe hineingelegt, und darauf gehlasen, so dass das Product des Bla-

*) Nach Bonnsdorff's Versuchen haben mehrere Säuren, wie z. B. Fluorwasserstoffsäure, Phosphorsäure und Oxalsäure, die Eigenschaft, dem Fernambuckpapier eine strohgelbe Farbe zu geben, was nicht geschieht durch Schwefelsäure, Salpetersäure, Arseniksäure und Boraxsäure. Man braucht oft nur, um eine Fluorverbindung zu erkennen, sie auf einem Uhrglase mit Chlorwasserstoffsäure zu befeuchten, und damit nach einer kleinen Weile ein Fernambukpapier zu bestreichen, wo dann die Reaction der Fluorwasserstoffsäure zum Vorschein kommt.

sens in die Glasröbre hineingetrieben wird. Bei der Hitze, welche die Probe erhalten kann, kann nach seiner Angabe die Fluorwasserstoffsänre aus dem Flussspath und Topas ohne Mitwirkung des Phosphorsalzes ausgetrieben werden. Smithson ändert diess auch so ab, dass er mit einem Metalldrahte die Röhre in einem Bouteillenkork befestigt, nnd der nntern Oeffnung, der Röhre gegenüber, die Probe mit etwas Thon auf das Ende eines Platindrahts anheftet, der anch in den Kork gesteckt wird, welcher in die Hand genommen und so gewendet wird, dass beim Blasen anf die Probe die Flamme in die Röhre getrieben wird.

Wenn die Fluorwasserstoffsänre in geringer Menge in Fossilien vorkommt, wo sie mit schwächern Basen und zugleich mit einer geringen Portion Wasser verbunden ist, so braucht man bloss die Probe in einer zugeblasenen Glasröhre zu erhitzen, in deren offnes Ende man ein befeuchtetes Fernambukpapier einschiebt. Es wird gewöhnlich kieselhaltige Fluorwasserstoffsäure durch die Hitze ausgetrieben, anf die Glasröhre setzt sich nicht weit von der Probe ein Ring von Kieselerde ab, und das Ende von einem eingeschobenen Fernambnkpapier wird gelb; eine Reaction, die anzeigt, dass die sich verflüchtigende Säure Fluorwasserstoffsänre ist. Auf diese Art kann man z. B. in einem solchen Glimmer Fluorwasserstoffsäure entdecken, der nur $^3/_4$ Procent seines Gewichtes Fluorwasserstoffsäure enthält.

7. Phosphorsaure Salze. Die unvermuthete Entdeckung der Phosphorsäure im Wawellit und Lazulith hat die Notbwendigkeit gezeigt, ein Reagens für diese Säure zu finden, vorzüglich weil sie dnrch ihre Eigenschaft, mit den Erdarten gefällt zu werden, der Aufmerksamkeit der Chemiker leicht entgeht. Das bekannte Verhalten in Verbindung mit Bleioxyd veranlasste mich, zu versuchen, mit Hülfe von Blei oder Bleioxyd, eine Methode zn finden, um sie zu entdecken, was jedoch, ausser bei dem phosphorsauren Kupferoxyd, ohne alle Wirkung blieb, wenn ich

nicht vorher auf nassem Wege die Phosphorsäure mit Bleioxyd zu verbinden suchte, was wiederum ganz ausser dem Kreise dieser Reactionsversuche liegt. Nach vielen misslungenen Versuchen fand ich endlich folgenden Ausweg, der recht gut seinem Entzwecke entspricht. Man löst die Probe in Boraxsäure auf, und wenn die Masse recht gut zusammengeschmolzen ist, schieht man darin ein Stück eines feinen Eisendrahtes etwas länger als der Durchmesser der Kugel, und gieht ein gutes Reductionsfeuer. Das Eisen oxydirt sich auf Kosten der Phosphorsäure, wodurch boraxsaures Eisenoxydul und Phosphoreisen entstehen. Das letztere schmilzt hei einer guten Hitze, und die Probe, die vorher am Eisendraht sich herunterzog, hekommt ihre runde Gestalt wieder, so wie das Phosphoreisen schmilzt. Bei der Abkühlung der Kugel sieht man gewöhnlich in dem auf der Kohle hefestigten Theile ein Aufglühen, das von der Krystallisation des Phosphoreisens herrührt. Die Glaskugel wird von der Kohle genommen, auf den Amhoss gelegt, wo sie, mit Papier hedeckt, durch einen leichten Hammerschlag entzwei geschlagen wird, wohei sich das Phosphoreisen als ein rundes metallisches Korn abscheidet, welches sich nun an die Spitze des magnetischen Messers hängt, unter dem Hammer zerspringt und Eisenfarhe im Bruche hat. Nach dem ungleichen Eisengehalte ist diese mehr oder minder spröde, nnd manchmal lässt sich das Korn platten und duldet einen stärkern Hammerschlag, ehe es zerspringt. Wenn hingegen die Probe keine Phosphorsäure enthält, so fällt der Eisendraht heraus mit Beihehaltung seiner Drahtform und seiner glänzenden Oherfläche, und ist nur an den Enden verbrannt, die aus der Kugel hervorragten. Ein so geringer Gehalt von Phosphorsäure, dass diese nur 4 his 5 Procent heträgt, kann auf diese Art nicht entdeckt werden, weil sie nicht so viel Eisen schmelzen kann, um ein sicheres Resnltat zu geben.

Es versteht sich von selbst, dass, ehe man eine Probe auf Phosphorsäure macht, man früher untersucht haben

muss, ob sich nicht irgend ein anderer Körper findet, der vom Eisen reducirt nnd damit zu einer Kugel geschmolzen werden kann, wie z. B. Schwefelsäure, Arseniksäure oder solche Metalloxyde, die vom Eisen reducirt werden, denn dann bekommt man ihre Radikale mit Eisen verbunden.

8. Für kohlensaure Salze giebt es kein Reagens auf trocknem Wege, das die gewöhnliche leichte Art, auf nassem Wege sie mit einem Tropfen Chlorwasserstoff- oder Salpetersäure zu untersuchen, entbehrlich machen sollte.

9. Für Borsäure in den boraxsauren Salzen hat Turner folgende Probe angegeben: Man mengt einen Theil feingeriebenen Flussspath mit $4\frac{1}{2}$ Theilen saurem schwefelsauren Kali, und von diesem Fluss wird ein Theil mit einem Theile der Probe und etwas Wasser zu einer Grütze gemengt, die auf einen Platindraht genommen und nach dem Trocknen der Flamme des Löthrohrs, etwas innerhalb vor der Spitze der blauen Flamme, das heisst näher dem Dochte als diese Spitze, ausgesetzt wird. Nachdem die Masse geschmolzen ist, erscheint während eines Augenblicks eine reine grüne Farbe rund um die Flamme, welche sogleich verschwindet, nicht mehr wiederkommt, und daher im Schmelzungsaugenblicke beobachtet werden muss. — Die Theorie hiervon ist die, dass Fluorborsäure gebildet und ausgejagt wird, und die Flamme in dem Augenblick, in welchem sie sich verflüchtigt, färbt.

10. Hydrate oder die Verbindungen des Wassers mit oxydirten Körpern werden leicht entdeckt, wenn die Probe in einem kleinen Glaskolben erhitzt wird, wobei die geringste Spur von Wasser sich in dem Halse des Kolbens zu erkennen giebt. Wenige Stoffe sind so frei von hygrometrischer Feuchtigkeit, dass sie nicht eine Spur von Wasser bei diesen Versuchen geben sollten.

11. Silicate werden vom Phosphorsalze so zersetzt, dass die Kieselerde abgeschieden wird, und die Basen mit der freien Säure im Phosphorsalze verbunden werden. Wenn man eine geringe Menge von Phosphorsalz hinzusetzt, so

kommt es oft, dass die Kieselerde im Ausscheidungsmomente anschwellet und die fliessende Masse absorbirt. Wenn mehr Fluss hinzugesetzt wird, so kann man sie zu einer Kugel bekommen, in der eine aufgeschwollene, halbdurchsichtige Kieselerde schwimmt. Man sieht diess besser, wenn das Glas glüht, als wenn es kalt ist. Mit einem grossen Theile von Silicaten trifft es oft ein, dass das Glas, wenn es in der Schmelzung klar ist, bei der Abkühlung opalisirt. Diess findet bei reiner Kieselerde nicht statt. Wenn die Probe nur eine Spur von Kieselerde enthält, so wird diese gewöhnlich ganz und gar im Flusse aufgelöst.

Jeder erd- oder steinartige Stoff, der mit Soda unter Brausen zu einem klaren Glase schmilzt, das bei der Abkühlung klar bleibt, ist entweder Kieselerde, oder ein Silicat, in dem der Sauerstoff der Kieselerde gewöhnlich wenigstens doppelt so gross ist, als der der Base. Das Glas, das mit Soda und Kieselerde gebildet wird, hat das Vermögen, die Basis auch aufzulösen, die die Soda aus der Verbindung mit Kieselerde abgeschieden hat. Wenn hingegen die Probe eine geringere Menge Kieselerde enthält, so dass z. B. der Sauerstoff der Kieselerde dem der Basis gleich ist, so wird das Silicat wohl zersetzt und ein Glas gebildet, aber die Menge reicht nicht hin die abgeschiedene Basis aufzulösen, in deren Zwischenräumen das Glas eingesogen wird. Hierbei tritt oft eine Erscheinung ein, die sehr paradox aussieht: dass nämlich ein Fossil mit einer geringen Menge Soda zu einem klaren Glase schmelzen kann, das aber von etwas mehr Soda unklar und von noch mehr unschmelzbar wird. Diess tritt gewöhnlich bei schmelzbaren Silicaten ein, deren Basen, obgleich sie für sich selbst nicht schmelzbar sind, mit der Kieselerde ein Glas wie mit Soda geben. Ein kleiner Zusatz von Soda scheidet wohl etwas von den unschmelzbaren Basen ab, aber sie erhalten sich noch aufgelöst. Je mehr Soda zugesetzt wird, desto mehr scheidet sie von der Basis ab,

und die Masse gesteht endlich zu einem aufgeschwollenen Klumpen.

Dieses relative Verhalten nach dem ungleichen Kieselgehalt bei derselben Basis gilt ohne Ausnahme, aber ungleiche Basen verhalten sich in dieser Hinsicht ungleich. Da die Silicate gewöhnlich Doppelsalze, und die Basen oft in ungleichen Proportionen vereinigt sind, so kommt es oft, dass zwei Basen, die in einem gewissen gegenseitigen Verhältniss leicht ein Glas mit Soda gehen, es oft weit schwerer in einem andern thun. Sind z. B. die Basen C + 3A, so bekommt man ein Glas vom Silicat eben so wohl, wie von einem Bi- oder Trisilicat. Sind sie hingegen C + 2A, so giebt das Silicat kein Glas mit Soda. Sind die Basen C + M, so giebt das Silicat sehr schwer ein Glas mit Soda, und sind sie C + 2M, so bekommt man kein recht gut fliessendes Glas von Bisilicat. Sind sie C + f oder C + mg, so geben sie wiederum ein Glas mit Leichtigkeit. Da man bei einem grossen Theile der am häufigsten vorkommenden Silicate angefangen hat, von den Proportionen der Kieselerde auf die krystallinische Gestalt zu schliessen, so wird die Schmelzbarkeit mit Soda eine gute Art, um in einigen Fällen die relative Quantitäten der Basen nähernd zu bestimmen.

12. Selensaure, arseniksaure, molybdänsaure, wolframsaure, chromsaure, titansaure und tantalsaure Salze, werden auf die Art, wie es schon im Vorhergehenden gezeigt worden, erkannt; nämlich die selensauren und arseniksauren am Geruche im Reductionsfeuer, eben so wie die Selen- und Arsenikmetalle, und die übrigen durch die Reactionen, die ihre Säuren hervorbringen, auf die Art, wie es bei jeder einzeln angeführt worden.

Zweite Abtheilung.

Verhalten der Mineralien

vor dem Löthrohre.

Ich werde im Folgendem das Verhalten der Mineralien vor dem Löthrohre anführen, und dabei die Ordnung des elektrochemischen Systems beobachten, wobei man mit den elektropositivsten Körpern anfängt, und die zusammengesetzten Körper nach ihren elektronegativsten Bestandtheil anführt. Diese Ordnung kann für ein Werk, wie dieses ist, gleichgültig sein, weil das Register immer die Stelle des Minerals anzeigt, das man aufsuchen will. Da indessen eine gewisse Ordnung befolgt werden muss, so scheint diejenige die beste zu seyn, die in mineralogischer Hinsicht den Vorzug verdient. Ich werde zugleich die Formeln der Zusammensetzung, so weit sie bisher bestimmt worden sind, nach den vor Kurzem bestimmten Atomengewichten anführen, wobei viele von Neuem berechnet und berichtigt worden sind.

Gediegene elektropositive Metalle.

Diese sind gewöhnlich durch das Ansehen zu erkennen, so dass selten Löthrohrversuche damit angestellt werden. Wenn diess manchmal geschehen muss, so oxydirt man sie, um sie in ihrem oxydirten Zustande mit den Flüssen prüfen zu können.

Folgende indessen können unter diesen ein Gegenstand der Untersuchung werden.

a) Gediegen Palladium von Brasilien *). Vorsichtig auf Platinblech über der Spirituslampe bis zur anfangenden Glühung erhitzt, läuft es blau an, was bei vollkommner Glühung wieder fortgeht.

Für sich auf Kohle ist es unschmelzbar und unveränderlich. Mit Schwefel schmilzt es im Reductionsfeuer. Im Oxydationsfeuer brennt der Schwefel fort, und reines Palladium bleibt übrig.

Im Kolben im glühenden Fluss mit saurem, schwefelsaurem Kali behandelt, wird es im Salze unter Entwickelung von schweflichter Säure aufgelöst, und färbt den Fluss nach der Abkühlung gelb. Der Kolben muss weit seyn, sonst steigt die Masse leicht über.

b) Gediegen Amalgam, AgH^2, von Zweibrücken. Im Kolben kocht und spritzt es, giebt Quecksilber, und hinterlässt eine etwas aufgeschwollene Silbermasse, die auf Kohle zu einem Silberkorne schmilzt.

c) Osmium Iridium, $IrOs^x$, wird durch das Löthrohr in IrOs verändert, und stark im Kolben mit Salpeter geglüht, entwickelt es Osmiumoxyd, das an seinem Geruche erkannt werden kann. Einige Körner, deren Zusammensetzung sich durch $IrOs^3$ und $IrOs^4$ ausdrücken lässt, riechen stark nach Osmiumsäure, wenn man sie in der Flamme erhitzt. Hält man ein solches Korn mit der Zange an den äussersten Rand der Flamme einer Weingeistlampe, so wird ein Theil an der Seite der Flammenspitze leuchtend, wie von verbrennendem ölbildendem Gas. Es wird dort Osmium in der Flamme reducirt und leuchtet dann gerade wie die Kohle in der Gasflamme.

*) Dieser Versuch wurde mit ungeschmiedetem Palladium angestellt, das aus Palladiumoxyd reducirt war. So viel ich weiss, hat nur der Dr. Wollaston Gelegenheit gehabt, gediegen Palladium zu sehen und zu untersuchen.

Elektronegative brennbare Körper und deren nicht oxydirte Verbindungen.

Tellur und Tellurmetalle.

Gediegen Tellur, Te, von Nagyag, wird durch die in der ersten Abtheilung beim Telluroxyd angeführten Proben erkannt.

Es raucht auf der Kohle fort mit Hinterlassung einer schlackigen Masse, die, mit Flüssen behandelt, die Reactionen des Eisenoxyds zeigt.

Tellurwismuth, $BiTe^x$. *a*) Tellurwismuth und Selenwismuth von Tellemarken. Esmark's gediegen Tellur. (Der Stoff zur Probe wurde mir gefälligst vom Herrn Abbé Haüy mitgetheilt.)

Für sich auf Kohle schmilzt es zu einer metallischen Kugel, die die Löthrohrflamme blau färbt und stark nach Selenium riecht. Es legt auf die Kohle einen weissen, an den Kanten regenbogenfarbigen Beschlag, der, wenn die Reductionsflamme darauf gerichtet wird, verschwindet und die Flamme grün färbt. Die übrigbleibende Metallkugel kann bei fortgesetztem Feuer ganz fortgeblasen werden. Schmilzt man etwas Phosphorsalz auf der Stelle, wo die Kugel verschwunden ist, so zeigt dieses eine Spur von Kupfer.

In einer offenen Röhre schmilzt es, giebt einen reichlichen weissen Rauch, der nach einiger Röstung in dem Theil der sublimirten Masse, der der Probe am nächsten ist, einen röthlichen Stoff absetzt. Dieser rothe Stoff ist Selenium, wovon das aus der Röhre strömende Gas ganz stark riecht. Das weisse Sublimat schmilzt zu durchsichtigen klaren Tropfen, wenn es erhitzt wird, und ist daher Telluroxyd. Im Glase bleibt eine Metallkugel zurück, die nicht mehr raucht, und die sich mit einer braunen ge-

schmolzenen Masse umgiebt, die bei der Abkühlung undurchsichtig und lichtgelb wird, und daher Wismuth ist.

b) Tellurwismuth, von Borns Wasserbleisilber. (Der Stoff zur Löthrohrprobe wurde mir gütigst aus der Berlinschen Universitätssammlung durch Herrn Professor Weiss mitgetheilt.)

Für sich in der offnen Röhre: Die Metallschuppe wird bräunlich, ehe sie schmilzt, fliesst leicht zu einer Kugel, und riecht dabei einige Augenblicke nach Selenium, giebt beim Glühen einen reichlichen, weissen Rauch, der sich an das Glas befestigt, und zu weissen, durchsichtigen Tropfen geschmolzen werden kann. Im Glase bleibt eine Wismuthkugel, die nicht mehr raucht und bei fortgesetztem Blasen sich mit schmelzendem braunen Wismuthoxyd umgiebt, auf gleiche Art wie Wismuth.

Tellurwismuth von Schubhau, $BiS + BiTe^2$ verhält sich beim Rösten in einer offnen Röhre wie der Vorige, riecht aber deutlich nach schweflichter Säure. Auf Kohle lässt sich die Kugel nicht vollkommen wegblasen, was doch von fremden Einmischungen herrühren kann. Die Flamme färbt sich beim Anblasen auf der Kohle bläulich.

Mit Soda schmilzt es zusammen, es geht Tellurnatrium in die Kohle und hinterlässt spröde Metallkügelchen.

Die Probe mit Soda und Kohle in einer unten zugeschmolzenen Röhre (siehe Tellursäure pag. 91.) giebt mit gekochtem Wasser eine gelbrothe Auflösung.

Tellurblei, PbTe (mechanisch gemengt mit PbS und Au^2Te^3), Blättererz von Nagyag.

Für sich auf Kohle raucht es und legt einen Beschlag auf die Kohle, der aber gelb ist. Der Beschlag verschwindet durch die innere Farbe bloss mit blauer, aber nicht mit grüner Farbe, und giebt endlich nach einem starken Blasen ein Goldkorn, das im Erstarrungsmomente noch einmal erglüht. Das Korn ist geschmeidig.

In der Glasröhre raucht es, riecht deutlich nach schweflichter Säure, aber nicht im mindesten nach Rettig, giebt

ein weisses Sublimat, das dicht über der Probe grau ist. Das Sublimat dicht über der Probe schmilzt nicht wie Telluroxyd; es hat ein verändertes Ansehen und bildet einen halbgeschmolzenen graulichen Ueberzug auf dem Glase, ohne dass man einige schmelzende Tropfen bemerkt. Wenn man eine solche Probe macht, ohne Tellur darin zu vermuthen, so könnte man dieses Sublimat leicht für antimonichte Säure halten, aber es ist nicht so schneeweiss wie diese, welche auch nicht grau und halbgeschmolzen wird, wenn man sie erhitzt. Diess rührt von tellursaurem Bleioxyd her. In grösserer Entfernung von der Probe hat es die Schmelzbarkeit und das Verhalten des Telluroxydes. Die im Glase gebliebene Metallkugel ist von einer dunklen oxydirten Masse umgeben, die wie Wismuthoxyd aussieht, aber die Farbe bleibt bei der Abkühlung und wird nicht sehr gebleicht.

Tellursilber von Savodinskj AgTe. In einer offnen Röhre schmilzt es, ohne zu rauchen oder sichtbar sich zu verändern. Auf Kohle raucht es beim Weissglühen; die Kante der Flamme färbt sich blau, aber es zeigt sich kein Beschlag auf der Kohle. Das Kügelchen bedeckt sich beim Erstarren mit einer silberweissen krystallinischen Vegetation, welche wahrscheinlich metallisches Silber ist, dessen Tellur sich verflüchtigt hat. Diese Vegetation wird nach längerem Blasen noch häufiger und verwandelt sich endlich in kleine Kugeln, die zuweilen auf feinen Fäden hervorschiessen. Endlich hat die erstarrte Kugel eine ganz homogen ebene, silberähnliche Oberfläche. Das Korn ist dann geschmeidig, berstet aber an den Kanten.

Mit Borax und Phosphorsalz bekommt man ein klares, im Oxydationsfeuer gelbliches Glas. Im Reductionsfeuer ist das Glas farblos, wird aber grau und undurchsichtig beim Erkalten. Wird die Metallkugel weggenommen, so lässt sich aller Metallgehalt bald aus dem Boraxglase wegblasen; schwieriger aber aus dem Phosphorsalze, welches mit einem reicheren Metallgehalte unklar und weiss

beim Erkalten wird. Nach längerem Blasen opalisirt es nur beim Erstarren.

Soda verbindet sich unter Aufwallen mit dem Tellur und geht in die Kohle, indem das Silber zurückbleibt. Völlig tellurfrei wird es erst durch nochmaliges Umschmelzen mit Soda.

Mit Soda und Kohlenpulver im Kolben bekommt man Tellurnatrium, das sich mit schöner rother Farbe auflösen lässt.

Tellursilberblei, $AgTe + 2PbTe + 3Au^2Te^3$, Weisserz, verhält sich dem Vorhergehenden ganz gleich, nur mit dem Unterschiede, dass es beim Rösten nicht nach schweflichter Säure riecht.

Tellursilbergold, $AgTe + 6AuTe^3$, Schrifterz von Nagyag.

Für sich auf Kohle schmilzt es zu einer dunkelgrauen Metallkugel, beschlägt die Kohle mit einem weissen Rauche, der mit einem grünen oder blaugrünen Scheine verschwindet, wenn die Reductionsflamme darauf gerichtet wird. Nach einem fortgesetzten Blasen bleibt ein lichtgelbes Metallkorn zurück, das im Erstarrungsmomente von selbst einen Augenblick vollkommen weissglühend wird. Das nach der Abkühlung vollkommen glänzende Metallkorn ist geschmeidig.

In einer offnen Röhre setzt es einen weissen Rauch ab, der zunächst der Probe grau ist (von sublimirtem Tellur). Der Rauch schmilzt zu klaren, durchsichtigen Tropfen, wenn die Flamme darauf gerichtet wird; er riecht säuerlich, aber ohne die mindeste Spur von einem Rettiggeruche.

Antimon und Antimonmetalle.

Gediegen Antimon, Sb, von Sala, verhält sich wie reines Antimon, und raucht, ohne etwas zurückzulassen, fort.

Spiesglanzsilber, Ag^2Sb, und Silberspiesglanz, Ag^3Sb.

Für sich auf Kohle schmilzt es leicht zu einem grauen, nicht geschmeidigen Metallkorne, raucht wie Antimon, aber schwächer, die Kugel nimmt nach dem Fortrauchen des Antimons bis zu einem gewissen Verhältniss ein mattes, weisses, stark krystallinisches Ansehen an, und erglüht im Gestehungsmomente. Wenn es nachher noch mehr Antimon verloren hat, so wird es im Erstarrungsmomente polirt und glatt, wie Glas, auf der Oberfläche, und dann erhitzt es sich in diesem Augenblicke stark. Nach einem guten Blasen bleibt endlich blos Silber zurück. Es legt sich viel Antimonrauch auf die Kohle, und dieser wird zuweilen in der Richtung der Flamme röthlich, vermuthlich von einem Schwefelgehalte, der *crocus antimonii* bilden kann.

In der Röhre giebt es viel Antimonoxyd ab, und das zurückbleibende Korn umgiebt sich mit einem Ringe von einem dunkelgelben Glase.

Antimon-Nickel, NiSb, von Andreasberg am Harz.

In offener Röhre giebt es einen weissen Rauch ohne zu schmelzen. Das Sublimat aufgesammelt und mit ameisensaurem Natron behandelt (siehe Antimonoxyd pag. 89.) giebt einen sehr geringen metallischen Anflug, der sich mit Arsenikgeruch verflüchtigt. Das geröstete ist graugrün und unschmelzbar.

Auf Kohle schmilzt die Probe in gutem Feuer, und fährt dann fort, einige Augenblicke zu rauchen wie Antimon, doch ohne sich mit krystallisirtem Antimonoxyd zu bedecken. Der Rauch riecht schwach nach Arsenik. Ein Zusatz von Soda bringt stärkeren Arsenikgeruch hervor. Die Soda zieht sich in die Kohle hinein, giebt aber auf metallischem Silber keine Reaction von Hepar.

Mit Borax und Phosphorsalz bekommt man Glaskugeln, die von Nickeloxyd gefärbt sind.

Arsenik und Arsenikmetalle.

Gediegen Arsenik, As, von Sachsen. Riecht nach Knoblauch, wenn es erhitzt wird, sublimirt sich im Kolben

mit Zurücklassung eines kleinen Metallkornes, das Silber ist. Das Sublimat ist metallisches Arsenik.

Anmerkung. Viele Arten vom gediegenen Arsenik, die gewöhnlich unter diesem Namen in den Kabinetten vorkommen, sind entweder Biarseniete oder Mengungen von Biarsenieten mit Arsenik, wie z. B. das stängliche Arsenik, von Schneeberg, der Scherbenkobalt von Sachsen und andere Biarseniete des Kobalts sind.

Kupfernickel, NiAs, von Schneeberg.

Im Kolben giebt es nichts Flüchtiges, schmilzt halb, wenn das Glas anfängt weich zu werden. Es zeigt sich ein Anflug von weissem Arsenik, aber dieser wird gebildet auf Kosten der Luft im Kolben.

Auf Kohle schmilzt es, raucht und riecht nach Arsenik, giebt eine spröde, weisse Metallkugel.

In einer offnen Röhre wird es leicht geröstet, giebt viel weisses Arsenik, und lässt einen gelblichgrünen Stoff zurück, der, auf Kohle umgeröstet und nachher mit Soda und etwas Borax geschmolzen, ein ziemlich geschmeidiges und magnetisches Metallkorn giebt.

Nach der Röstung verhält es sich zu den Flüssen wie Nickeloxyd, und giebt gewöhnlich nach der Reduction dem Glase eine blaue Farbe, wodurch sich ein Kobaltgehalt zu erkennen giebt.

Arseniknickel, $NiAs^2$, verhält sich wie das Vorhergehende, mit dem Unterschiede, dass es im Kolben sublimirtes Arsenik giebt und kupferfarbenes Kupfernickel hinterlässt.

Arsenikkobalt, $CoAs^2$, bisweilen auch $CoAs^3$, Speiskobalt von Riegelsdorf, Schneeberg und Bieber.

Für sich in einer offnen Röhre giebt er mit der grössten Leichtigkeit arsenichte Säure.

Im Kolben gehen einige Arten metallisches Arsenik, andere keines. Auf Kohle rauchen sie und riechen nach Arsenik, geben eine geschmolzene weisse Metallkugel, die nach langer Schmelzung mit Soda und Borax ungeschmei-

dig bleibt, und die Flüsse mit der Farbe des Kobalts färbt.

Stängliches Arsenik von Schneeberg, Scherbenkobalt von Sachsen, geben im Kolben kein Arsenik, oder bloss eine Spur davon.

In einer offnen Röhre bekommt man ein weissliches Sublimat, theils von arsenichter Säure, theils von metallischem Arsenik, und eine graubraune, ungeschmolzene Masse bleibt zurück. Vollkommen ausgeröstet, löst sie sich leicht in den Flüssen.

Von Borax wird sie mit der Farbe des Kobalts aufgenommen, ohne dass man eine andere Reaction hervorbringen kann. Im Phosphorsalz lösen sie sich auch mit Kobaltfarbe, aber das stängliche Arsenik giebt auch eine ganz deutliche Reaction von Nickeloxyd, die erst, nachdem das Nickel mit Zinn ausgefällt worden, in's Kobaltblaue übergeht.

Arsenikspiesglanz, *Antimoine testacé de Poullaouen.*

Für sich im Kolben giebt es zuerst viel metallisches Arsenik, fängt nachher an zu schmelzen und giebt endlich kein Sublimat mehr. Die herausgenommene Metallkugel, bis zum Glühen auf Kohle erhitzt, brennt nicht mit derselben Erscheinung, wie Antimon, aber der Rauch riecht stark nach Arsenik. Der Rauch krystallisirt endlich um das Metall, aber die Krystalle werden weisser und breitblättriger, als vom reinen Antimon. Es raucht, ohne etwas zurückzulassen, bei fortgesetzter Glühung fort.

Kohle.

Graphit verändert sich wenig durch's Löthrohr. Lange darauf geblasen, vermindert er sich und hinterlässt eine Asche, welche die Reactionen des Eisenoxyds, und manchmal zugleich die der Titansäure zeigt. Streicht man Graphit auf feuerfesten Thon, und glüht diesen hernach, so wird der Strich nach und nach roth von zurückgebliebenem Eisenoxyd.

Graphit (Kohlenblende) von Barreros in Minas Geraes. in Brasilien, hinterlässt oft keinen rothen Strich, und ist daher reine Kohle.

Mineralische Holzkohle. Wird sie angezündet, so fährt sie fort wie Zunder zu brennen, und hinterlässt eine weisse, nicht alkalische Asche.

Anthracit giebt in einem Kolben etwas Feuchtigkeit, aber kein empyreumatisches Oel. Er verbrennt in der Oxydationsflamme, ohne zu schmelzen, und hinterlässt etwas Asche.

Selenium und Selenmetalle.

Selenblei, PbSe, von Tilkerode im Harze.

Für sich im Kolben decrepitirt es oft sehr heftig, aber verändert sich sonst nicht.

Auf Kohle raucht es, riecht stark nach Selenium, beschlägt die Kohle mit einem rothen, gelben und weissen Anflug, und färbt die Flamme blau. Es schmilzt nicht, sondern rundet sich ab, und verflüchtigt sich nach und nach unter beständigem Selengeruch. Es hinterlässt endlich eine sehr geringe schwarze Schlacke, die mit Borax, Spuren von Eisen, und im Reductionsfeuer von Kupfer zeigt.

In einer offnen Röhre geröstet, giebt es zuerst etwas Selenium, wird nachher aber ganz unbedeutend verändert. Das Sublimat, am weitesten von der Probe, ist roth, näher derselben ist es stahlgrau.

Mit Blei auf einer Kapelle von Knochenerde abgetrieben, hinterlässt es manchmal Silber, manchmal sogar auch Gold.

Von der Soda wird es allmählig aufgelöst, geht in die Kohle, das Blei wird reducirt, und kann nach Herausnahme und Abschlämmen der Kohle erhalten werden.

Selenkobaltblei, $CoSe^2 + 3PbSe$, von Tilkerode, verhält sich wie Selenblei, aber die Masse, die nach der Verschlackung zurückbleibt, giebt ein blaues Glas mit den Flüssen.

Selenkupfer, Cu^2Se, von Skrickerum.

Für sich auf Kohle schmilzt es zu einer grauen, etwas geschmeidigen Kugel, und riecht dabei sehr stark nach Selenium.

In der Röhre giebt es sowohl Selenium, das in Form eines rothen Pulvers sublimirt wird, als auch Selensäure, die vor dem Selenium in Krystallen anschiesst, die bei einer sehr gelinden Hitze verfliegen. Nach einer lange anhaltenden Röstung, wobei die Probe beständig nach Selenium riecht, und nachheriger Behandlung mit Soda, bekommt man ein Kupferkorn.

Selenkupferblei und Selenbleikupfer, Pb Se mit Cu Se und Cu^2 Se, beide vom Mägdesprung.

Das erstere von diesen verhält sich wie Selenblei, aber schmilzt etwas auf der Oberfläche. Nach fortgesetztem Rösten hinterlässt es eine schwarze Schlacke, die, mit Borax geschmolzen, stark auf Kupfer reagirt, und durch einen Zusatz von Soda wird ein Kupferkorn im Flusse abgeschieden.

Das letztere schmilzt leicht, fliesst auf der Kohle, und bildet eine graue, metallisch glänzende Masse, die nach vollkommener Röstung mit Borax und Soda ein Kupferkorn giebt.

Selenkupfersilber, $Cu^2Se + AgSe$, Eukairit von Skrickerum.

Für sich schmilzt er, riecht stark nach Selenium und giebt ein graues, weiches, aber nicht geschmeidiges Metallkorn. Mit Blei auf Knochenasche abgetrieben, giebt er ein Silberkorn, und riecht nach Selenium während der ganzen Abtreibung.

In einer offnen Röhre verhält er sich wie Selenkupfer.

Mit den Flüssen giebt er eine starke Reaction von Kupfer.

Selenbleiquecksilber, PbSe gemengt mit HgSe, vom Mägdesprung.

Für sich im Kolben giebt es ein metallisch glänzendes, krystallinisches, graues Sublimat von Selenquecksilber, und bisweilen vor diesem einige Kugeln von reinem Quecksilber. Mit Soda im Kolben erhitzt, giebt es nur Quecksilber. Es verhält sich übrigens gleich mit dem Selenblei.

Schwefel und Schwefelmetalle.

Gediegener Schwefel, S und (') *), wird durch den Geruch beim Verbrennen erkannt. Im Kolben wird er sublimirt; er unterscheidet sich von Schwefelarsenik dadurch, dass beim Verbrennen in einer offnen Röhre oberhalb der Verbrennungsstelle nichts in fester Form condensirt wird.

Schwefelmangan, Mn, Manganglanz von Nagyag. Für sich im Kolben erleidet es keine Veränderung. In einer offnen Röhre wird es sehr langsam geröstet, ohne dass etwas sublimirt wird Die geröstete Oberfläche bekommt eine graugrüne Farbe; das innere erhält sich lange unverändert. Auf Kohle kann es bei einem gewissen Röstungsgrade mit gutem Reductionsfeuer an den Kanten zu einer bräunlichen Schlacke geschmolzen werden. Vollkommen geröstet, verhält es sich zu den Flüssen wie reines Manganoxyd.

Vom Borax wird es sehr schwer aufgelöst; das Glas nimmt während der Abkühlung eine schwache gelbliche Farbe an, so lange etwas von der Probe noch ungelöst ist. Diese Farbe scheint von gleicher Art zu seyn mit der, welche Schwefel mit einem Glase von Soda und Kieselerde giebt. Wenn die Probe aufgelöst worden ist, und die desoxydirende Wirkung aufgehört hat, so erscheint die Farbe des Manganoxyds.

Vom Phosphorsalze wird es mit starkem Brausen und vieler Gasentwickelung aufgelöst, die selbst, wenn man mit dem Blasen aufgehört hat, einige Augenblicke fortfährt. Bringt man die Perle dicht an die Lampenflamme, so hört

*) Ich werde hier bei den Schwefelmetallen das Symbol für den Schwefel anwenden, das ich im 3ten Theil meines Lehrbuches pag. 109 angegeben habe, nämlich ein Komma über dem Symbol des Radikals für jedes Atom Schwefel, das es enthält; z. B. Fe S = Ḟe. Die Bequemlichkeit, die dadurch entsteht, wird weiter unten in die Augen fallen.

man kleine Detonationen von dem entwickelten, angezündeten, brennbaren Gase. Hat man eine etwas grosse Perle genommen, die etwas länger warm bleibt, so dauern die Detonationen auch länger, und gegen das Ende kommt mit einem Male eine grössere Luftblasse, die sich mit einem schwachen grünlichen Lichte entzündet; man erkennt an dem eigenthümlichen, knoblauchartigen Geruch der kochenden Kugel, dass das entwickelte Gas Schwefelphosphor ist, das dadurch erzeugt worden, dass das Manganmetall sich auf Kosten der Phosphorsäure oxydirt, und der Schwefel sich mit dem Phosphor verbunden hat und fortgeht. Das Glas zeigt dabei ein eigenthümliches Farbenspiel; es ist klar und farblos, so lange es flüssig ist, aber bekommt bei der Abkühlung dieselbe gelbe Farbe, wie das Boraxglas. So lange nur eine geringe Menge von der Probe zerlegt worden, so wird es während der Abkühlung klar lichtgelb. Nachher aber wird die Dunkelheit der Farbe vermehrt, und im Erstarrungsaugenblicke wird ein fester Stoff abgeschieden, der bewirkt, dass die Kugel schwarz aussieht. Mit dem Microscop sieht man kleine schwarze Theilchen in dem dunkelgelben Glase abgesetzt, und gegen das Ende sieht dicss beim Durchsehen beinahe bläulich aus *). Wenn alles Schwefelmangan aufgelöst ist, und alles Brausen aufgehört hat, so wird das Glas vollkommen klar und farblos, und bekommt im Oxydationsfeuer eine schöne reine Amethystfarbe.

Von der Soda wird es unvollkommen aufgelöst. Eine hepatische Masse geht in die Kohle, und eine graue, zusammengeschmolzene Schlacke bleibt auf der Oberfläche.

---

*) Die Ursache von dieser Farbennüance kann nicht Schwefel sein. Ist das Schwefelmangan löslich im Phosphorsalze, oder giebt es einen niedrigern Oxydationsgrad als das Oxydul, der, gleich den niedrigsten Oxydationsgraden des Kupfers und des Wismuths, in der schmelzenden Säure löslich ist, aber beim Erkalten abgeschieden wird?

Schwefelzink, $\dot{Z}n$, Zinkblende.

Für sich decrepitirt sie bisweilen stark, kann geglüht werden, ohne sich besonders zu verändern; schmilzt nicht, aber rundet sich etwas an dünnen Kanten bei dem strengsten Feuer, das man geben kann; riecht unbedeutend nach schwefllichter Säure und ist schwer zu rösten.

In einer offnen Röhre giebt sie keinen Rauch und verändert sich wenig. Auf Kohle legt sie einen Zinkrauch rund umher, wenn sie stark in der äussern Flamme erhitzt wird.

Von Soda wird sie unbedeutend angegriffen, aber das Zink wird reducirt, so dass bei einem guten Feuer eine Zinkflamme erscheint und sich Zinkblumen auf die Kohle legen.

Schwefeleisen. *a*) Magnetkies, $\ddot{F}e + \dot{F}e^6$, (von Utö).

Für sich im Kolben erleidet er keine Veränderung. In einer offnen Röhre giebt er schwefllichte Säure, ohne Spuren von einem Sublimat. Auf Kohle wird er in der äussern Flamme roth und zu Eisenoxyd geröstet. In der innern Flamme schmilzt er bei guter Hitze zu einem Korne, das ein Weilchen zu glühen fortfährt, wenn es aus dem Feuer genommen worden ist. Nach der Abkühlung ist es mit einer unebenen, schwarzen Masse überzogen. Wird das Korn zerschlagen, so ist der Bruch krystallinisch, metallisch-glänzend und gelblich.

b) Schwefelkies, $\ddot{F}e$.

Für sich im Kolben stösst er einen Geruch von Schwefelwasserstoff aus und giebt Schwefel. Nach einer strengen Hitze bekommt man ein röthliches Sublimat, das weniger flüchtig als Schwefel ist, und dessen Menge bei verschiedenen Schwefelkiesen variirt. Dieses Sublimat hat das Ansehen von Schwefelarsenik. Der wohl durchgebrannte Schwefelkies ist metallisch, porös, wird vom Magnete angezogen und verhält sich wie Magnetkies.

Auf Kohle verhält sich der Schwefelkies wie Magnetkies.

Schwefelkobalt, $\dddot{C}o$, mit zufälligen Einmengungen von $\dddot{F}e$ und $\dot{C}$ von Bastnäs bei Riddarhyttan und von Müsen.

Für sich im Kolben giebt er nichts Flüchtiges, wie man es von der Formel $Co^2 S^3$ erwarten sollte. Er zerspringt nicht. In einer offnen Röhre giebt er schweflichte Säure und ein weisses Sublimat in geringer Menge. Dieses Sublimat besteht aus kleinen Tropfen, wenn es unter dem Microscop gesehen wird. Es ist diess concentrirte Schwefelsäure. In einer bestaubten Röhre wird sie schwarz durch die Zerstörung des Staubes. Die Schwefelsäure kommt im Anfange und wird nicht merklich durch fortgesetzte Röstung vermehrt. Keine Spur von Arsenik kann entdeckt werden. Auf Kohle wird er geröstet, und schmilzt nachher zu einer grauen Metallkugel, die schwer vom Schwefel zu befreien ist.

Mit den Flüssen giebt er so überwiegende Reactionen von Kobalt, dass die des Eisens und Kupfers nicht können bemerkt werden, aber wenn die graue geschmolzene Kugel öfters in Borax in der äussern Flamme umgeschmolzen wird, so wird das Kobalt vorzugsweise aufgenommen und das Kupfer concentrirt, so dass wenn sie zuletzt mit Phosphorsalz geschmolzen und das gesättigte Glas dem Reductionsfeuer ausgesetzt wird, sich bei der Abkühlung die rothe Farbe des Kupferoxyduls zeigt, obgleich nüancirt durch die blaue des Kobalts.

Schwefelniekel, $\dot{N}i$, Haarkies.

In einer offnen Röhre riecht er nach schwefliehter Säure, bleicht ein eingesetztes Fernambuckpapier und giebt eine schwarze, der Form nach unveränderte Masse.

Auf Kohle giebt er in einem guten Feuer eine zusammengesinterte, geschmeidige und magnetische Masse, die Nickel ist.

Nach der Röstung im offnen Feuer verhält er sich zu den Flüssen wie Nickeloxyd.

Mit einem Glase von Soda und Kieselerde giebt er vor der Röstung eine Heparfarbe.

Schwefelkupfer, $\dot{C}u$, Kupferglas.

Für sich auf Kohle riecht es nach schweflichter Säure, schmilzt in der äussern Flamme leicht und kocht, indem es glühende Tropfen ausstösst. In der innern Flamme umgiebt es sich mit einer Rinde und schmilzt nicht mehr. Diess kann mehrere Male wiederholt werden. Es wird kein Kupfer abgeschieden, so lange noch etwas Schwefel übrig ist, so dass es scheint, als wenn Kupfer und Schwefel in allen Verhältnissen zusammengeschmolzen werden können.

In einer offnen Röhre giebt es schweflichte Säure, und wird geröstet, aber es setzt sich kein Sublimat ab. Das Geröstete giebt ein Kupferkorn mit Soda oder Borax.

Schwefelkupfereisen, *a*) Kupferkies, $\dot{C}u\dddot{F}$, und *b*) Buntkupfererz, $\dot{F}e\dot{C}u^2$.

Für sich auf Kohle läuft es bei der ersten Wirkung der Hitze dunkel an und wird schwarz, aber roth wenn es kalt geworden ist. Es schmilzt leichter als Kupferglas zu einem Korne, das, nachdem einige Zeit darauf geblasen worden ist, vom Magnete angezogen wird. Es ist spröde und im Bruche graulichroth. Lange dem Oxydationsfeuer ausgesetzt, und nachher mit etwas Borax behandelt, giebt es ein Kupferkorn. In einer offnen Röhre giebt es einen starken Geruch nach schweflichter Säure, aber kein Sublimat. Im Kolben wird kein Schwefel sublimirt.

Nach der Röstung giebt es mit den Flüssen die Reactionen einer Mischung von Eisen und Kupferoxyd. Mit Soda bekommt man Reguli von Kupfer und Eisen, jede für sich, wenn der Schwefel ganz fortgeblasen worden.

Schwefelblei, $\dot{P}b$, Bleiglanz.

Für sich auf Kohle schmilzt es nicht eher, als bis der Schwefel fort ist, wo dann Bleireguli sich auf der Ober-

fläche zu bilden anfangen; zuletzt giebt es ein Bleikorn. Wird diess auf Knochenasche abgetrieben, so kann man sehen, ob die Probe Silber enthält. Die Farbe der Knochenasche nach der Abtreibung zeigt an, ob das Blei rein oder nicht rein war. In jenem Falle hat sie eine blassgelbe, aber reine Farbe; vom Kupfer wird sie grünlich, vom Eisen schwarz oder bräunlich u. s. w. Man kann auf der Knochenasche sowohl Röstung als Abtreibung bewerkstelligen.

In der Röhre giebt der Bleiglanz Schwefel und ein weisses Sublimat von schwefelsaurem Bleioxyd, das bei starkem Feuer dicht über der Probe grau wird. Das Sublimat kann bei gutem Feuer geschmolzen werden, aber gerinnt gleich und giebt nichts Flüchtiges.

Anmerkung 1. Da die Bleiglanze im Allgemeinen die Erze ausmachen, aus welchen Silber ausgezogen wird, so ist die Prüfung derselben auf einen Silbergehalt etwas sehr Wesentliches, und da diess durch das Löthrohr durch Abtreiben auf der Kapelle mit Blei geschehen kann, so hat Harkort *) neuerlich versucht, das Löthrohr auch zu quantitativen Proben anzuwenden, wodurch man in einer Zeit von 20 Minuten zu einer ungefähren Kenntniss von dem quantitativen Silbergehalt der Probe gelangen kann. Obgleich nun eine solche technische Anwendung des Löthrohrs eigentlich nicht zu dem Zwecke dieser Abtheilung des Werkes gehört, so will ich doch in der Kürze Harkort's Verfahren beschreiben.

Man nimmt eine grössere Masse der Probe als man anwenden kann, reibt sie zu einem Pulver, und mengt diess wohl unter einander, damit, wenn man ungleichartige Theile hat, man ein mittleres Verhältniss erhält. Man wägt dann auf einer kleinen feinen Wage (oder auf einer Senkwage nach Nicholson's Princip, welche, damit sie empfindlicher sey, in Alkohol gesenkt wird) ein Decigramm ab, den man

*) Die Probirkunst mit dem Löthrohre von Edw. Harkort. Erstes Heft, die Silberprobe. Freiberg, 1827.

Probezentner nennt. Das gewogene Pulver wird in eine kleine Kapsel von Elfenbein gelegt, und wird in derselben mit Pulver von Boraxglas gemengt, dessen Menge man nach der Menge der Beimengungen in der Probe bestimmt, und mit feingekörntem, silberfreiem Blei, 3, 5 bis 8 mal so viel als das Gewicht der Probe versetzt. Das Blei wird nicht gewogen, sondern mit einem graduirten Cylinder gemessen, dessen Grade den Raum von einem Decigramm gekörntem Blei anzeigen. Die Masse wird gut gemengt, und in eine kleine Tute von Postpapier gelegt, das mit einer Lösung von Soda getränkt und getrocknet worden war. Die Tute ist im Boden zusammengelegt, und nach dem Einlegen der Probe wird sie auch oben zusammengewickelt. Man legt sie darauf in eine Vertiefung der Löthrohrkohle und bläst darauf. Das Papier und die Soda halten die Masse zusammen, bis das Boraxglas genug weich geworden ist, um zu verhindern, dass die Theile beim Blasen umhergeschleudert werden. Die Masse schmilzt bald, der Borax nimmt die Schlacke auf, und das silberhaltige Blei bildet einen zusammenhängenden Regulus. Man findet leicht, ob die Schlacke zu massiv ist, um vom Blei abgenommen zu werden; ist diess der Fall, so muss die Probe mit mehr Borax umgeschmolzen werden. Das Abtreiben geschieht auf Kapellen, die von Knochenasche in einem Kapellenfutter von Eisen bereitet werden, das dem Seite 39 beschriebenen Amboss von Stahl ähnelt, und mit einem Handgriff von Stahl und mit 3 Aushöhlungen versehen ist, in welche die Knochenasche zu einer Kapelle gelegt wird *). Das Abtreiben geschieht zu 2 wiederholten Malen. Das erste Mal dauert so lange, bis $^2/_3$ vom Blei abgetrieben ist, und geschieht mit der Vorsicht, dass so wenig wie möglich vom Oxyd in

*) Bei einer Wiederhohlung von Harkort's Versuchen habe ich, anstatt des aus Eisen gemachten Kapellenfutters, eines aus Bimsstein bereitet, welches, die Zerbrechlichkeit abgerechnet, seinem Endzwecke sehr gut entspricht, und das nicht so warm wird, dass es nicht mit der Hand gehalten werden könnte.

die Kapelle geht, die nach dem Erkalten etwas entzwei gebrochen wird, bis dass eine Seite vom Korne entblösst wird, welche dann mit einer Zange gefasst wird, worauf man das Korn leicht aus dem umgebenden Oxyde ausbricht. Dieses wird nun endlich auf einer neuen Kapelle abgetrieben, welche so stark erhitzt wird, dass das Oxyd davon eingesogen wird. Die übrigbleibende Silberkugel ist zu klein, um gewogen zu werden. Harkort hat daher die Idee gehabt, sie zu messen; er verfertigte dazu einen Maasstab, welcher ein kleines Lineal von Elfenbein ist, auf welchem ein rechtwinklichtes Dreieck gezeichnet ist, dessen Basis einen Millimeter ausmacht, dessen Höhe aber 157,5 Millimeter beträgt, und in 50 gleich grosse Theile getheilt ist. Dadurch entstehen 50 Dreieckchen, die beständig an Länge abnehmen. Man legt das Korn in dieses Dreieck, und schiebt es bis dahin, wo, wenn das Auge senkrecht über dem Korne gehalten wird, dessen Oberfläche die Seiten des Dreiecks zu berühren scheint, wo dann bei der nächsten Abtheilung die Anzahl von Lothen Silber angemerkt ist, welche im Zentner Erz enthalten sind. Dieses Lineal kann nicht nach Berechnung gemacht werden, weil das Silberkorn nie sphärisch ist, sondern immer platter wird, je grösser es ist. Es ist daher nach Versuchen construirt worden, die zuerst auf gewöhnlichem Wege mehr im Grossen gemacht worden sind, so dass das Silberkorn gewogen werden konnte, und nachher mit dem Löthrohr, wobei man bei der Abtheilung des Dreiecks, die dem Durchmesser des Kornes entsprach, denselben bei dem gefundenen Gewicht der grössern Probe angesetzt hat. Nachdem nun mehrere Punkte des Dreiecks auf diese Weise bestimmt worden waren, wurde der Rest interpolirt. Versuche, die nachher zur Controlle mit denselben Erzen, von der einen Seite officiell und im Grossen, und von der andern Seite mit dem Löthrohr angestellt worden sind, stimmten zwar nicht absolut, aber doch hinreichend überein.

Eigentlich nur zu Proben dieser Art hat Harkort die

Seite 18 angeführte Blasemaschine, zur Erleichterung für die Muskeln der Lippen und der Wangen, vorgeschlagen.

Anmerkung 2. Der Bleiglanz von Fahlun und aus den Kupfergruben von Åtvidaberg riecht nach Selenium, wenn er auf Kohle geröstet wird, und wenn die Röstung in der Röhre geschieht, kann man ein rothes Sublimat von Selenium bekommen, das zwar nicht reichlich, aber hinlänglich deutlich ist. Es wird hierzu erfordert, dass die Röstung sehr langsam geschiebt und sehr lange fortgesetzt wird, weil das Selenium erst zuletzt sich abzuscheiden anfängt. Alsdann sieht man einen rothen Ring sich bilden, ungefähr einen Zoll von der Probe ab, und ein Geruch nach Selenium wird in dem obern Ende der Röhre erkennbar. Man concentrirt das Selenium so, dass der Abstand zwischen der Probe und dem Ringe über der Lichtflamme erhitzt wird, so dass das Selenium, das hier sich abgesetzt haben kann, bis zum Ringe getrieben wird. Wenn der Seleniumgehalt geringe ist, so sieht man den rothen Ring kaum beim Durchsehen, aber er wird deutlich, wenn die Röhre gegen einen dunklen Grund gehalten wird. — Ist Arsenik in der Probe, so kann man leicht durch Schwefelarsenik betrogen werden.

Schwefelwismuth, *a*) von Gregers Klack, Bispberg $\dot{B}i^{3}$

Für sich in der Röhre giebt es schweflichte Säure und ein weisses Sublimat, kommt beim Glühen in starkes Kochen, das einen Augenblick dauert und sodann aufhört, setzt Wismuthoxyd rund um die Kugel an's Glas ab, wie reines Wismuth.

Auf Kohle schmilzt und kocht es mit Umherwerfung von kleinen glühenden Tropfen, was aber bald aufhört. Nach der Abtreibung des Wismuths bleibt eine geringe Schlacke zurück, die mit Eisenfarbe vom Phosphorsalze aufgelöst wird.

b) Von Riddarhyttan $\dot{B}i$.

In der Röhre giebt es erst etwas sublimirten Schwefel, dann kommt eine kleine Menge Sublimat, die dem Tellurrauch gleicht, desshalb weil es schmilzt, wenn es erhitzt wird, aber die Tropfen werden braun nnd undurchsichtig gelblich nach der Abkühlung, da sie hingegen vom Tellur farblos werden und klar, wenn die Schicht nicht zu dick ist. Nach der Fortbrennnng eines Theils Schwefels kommt es in spritzende Kochung, wie das Vorhergehende, und giebt einen Wismuthregulus, der, auf Knochenasche abgetrieben, eine reine pomeranzengelbe Farbe auf der Kapelle hinterlässt.

Anmerknng. Aus diesen Versuchen scheint zu folgen, dass der auf Gregers Klack am Bispberg vor 50 Jahren gefnndene, gediegene Wismuth eigentlich Schwefelwismuth ist, aber von einer niedrigern Schwefelungsstufe, als der von Riddarhyttan, der durch Röstung in dieselbe Schwefelnngsstufe überzugehen scheint.

Schwefelkupferwismnth, $\dot{C}u\,\dot{B}i$, Knpferwismutherz von Wittichen im Fürstenbergischen.

In einer offenen Röhre giebt es Schwefel und ein weisses Sublimat. Die Probe kommt darauf ins Kochen, das schwächer ist, als das des Schwefelwismuths.

Auf Kohle erhitzt sprüht es im Anfange etwas, beschlägt die Kohle mit einem Wismuthbeschlage, kann aber wegen des vielen eingemengten Quarzes nicht zum Schmelzen gebracht werden. Das Geröstete mit Soda behandelt, giebt ein sehr bedeutendes Kupferkorn.

Nadelerz, $\dot{C}u\,\dot{B}i + 2\,\dot{P}b\,\dot{B}i$, von Katharinenburg.

Für sich schmilzt es nnd raucht, setzt einen weissen, an den innern Kanten etwas gelblichen Beschlag auf die Kohle ab, nnd giebt ein dem Wismuth ähnliches Metallkorn. Der Rauch wird in der innern Flamme reducirt, ohne davon gefärbt zu werden.

In einer offnen Röhre giebt es einen weissen Rauch, der zum Theil zu klaren Tropfen schmelzbar ist, von denen

ein Theil nach der Abkühlung weiss wird, zum Theil flüchtig ist. Die ausströmende Luft riecht nach schwefelichter Säure. Das Wismuthkorn umgiebt sich mit einem schwarzen geschmolzenen Oxyde, das nach der Abkühlung durchsichtig und grünlich gelb von Farbe ist. Das Korn giebt mit den Flüssen die Reactionen des Kupfers, aber schwach. Nach langem Blasen bleibt endlich ein Kupferkorn übrig, das, mit Blei auf Knochenasche abgetrieben, eine höchst unbedeutende Spur von Silber giebt.

Anmerkung. John hat in diesem Fossil zwischen 1 und 2 Procent Tellur gefunden. Diess stimmt wohl mit den Eigenschaften des Rauchs überein, der bei der Röstung in der Glasröhre gebildet wird, aber doch mehr voraussetzt, als John gefunden hat. Der Tellurrauch färbt gewöhnlich die reducirende Flamme grün; hier geschieht diess nicht, und wenn man etwas von Farbe merkt, so ist diese bläulich. Dasselbe geschieht auch mit dem Blättererze, wo Tellur und Blei zusammen vorkommen, so dass das Blei zum Theil die Erkennungszeichen des Tellurs verändert.

Schwefelkupferzinn, $\dot{C}u\dot{S}n$, Zinnkies von Cornwall.

Für sich schmilzt er in starker Glühhitze, und in der äussern Flamme riecht er nach schwefelichter Säure, wird schneeweiss auf der Oberfläche, und bedeckt die Oberfläche der Kohle mit einem weissen Beschlage, sowohl der Kugel zunächst, als auch einige Linien davon. Dieser Beschlag, der das hauptsächlichste Kennzeichen des Fossils vor dem Löthrohre ist, ist Zinnoxyd. Er unterscheidet sich von dem Anfluge anderer flüchtiger Metalle folgendermassen: *a*) zieht er sich bis zur Kugel hin, so dass kein Abstand zwischen dem Metall und dem Anfange des Anfluges bleibt; *b*) lässt er sich nicht forttreiben, weder durch die innere noch äussere Flamme, wenn man nicht so stark bläst, dass der Luftstrom mechanisch etwas davon wegführt.

In einer offnen Röhre riecht er nach schwefelichter

Säure, und setzt einen dicken, weissen, nicht flüchtigen Rauch auf die Probe ab, und auch dicht dabei an das Glas.

Lange auf der Kohle geröstet, giebt er eine ungeschmeidige, graue Metallkugel, die, mit Flüssen behandelt, Reactionen von Eisen und Kupfer giebt. Wenn man sie im Oxydationsfeuer mit einer Mischung von Soda und Borax behandelt, so bekommt man ein blasses, hartes und nicht recht geschmeidiges Kupferkorn.

Schwefelsilber, Ag, Glaserz von Schemnitz.

Für sich auf Kohle schmilzt es und schwillt stark auf, leere Blasen bildend, aber sammelt sich bei fortgesetztem Blasen zu einem zusammenhängenden Korne. Es riecht nach schwefllichter Säure und giebt zuletzt ein mit einer Schlacke umgebenes Silberkorn. Die Schlacke mit Borax und Phosphorsalz geschmolzen, zeigt einen Gehalt von Eisen und Kupfer.

Schwefelsilberkupfer, Cu Ag, Silberkupferglanz.

Für sich schmilzt es leicht, riecht nach schwefllichter Säure, giebt keinen Rauch, nicht einmal in der Röhre, oxydirt sich nicht, und bringt keine fliessende Schlacke um sich hervor, weder auf Kohle noch Glas. Die Kugel hat eine graue Farbe, Metallglanz, läuft sehr wenig auf der Oberfläche an, ist halbgeschmeidig und grau im Bruche. Mit Flüssen behandelt, nimmt sie die Reactionen des Kupfers an. Mit Blei auf Knochenasche abgetrieben, erhält man ein grosses Silberkorn, und die Kapelle wird schwärzlichgrün.

Schwefelquecksilber, Hg, Zinnober.

a) Krystallisirter Zinnober von Almaden in Spanien.

Für sich auf Kohle verfliegt er, ohne etwas zurückzulassen, und riecht dabei nach schwefllichter Säure.

Im Kolben wird er sublimirt, giebt ein dunkles Sublimat, das einen rothen Strich annimmt.

In einer offnen Röhre geröstet giebt er theils Quecksilber, theils sublimirten Zinnober. Das Quecksilber setzt sich weiter vom Feuer an, als der sublimirte Zinnober.

Im Kolben mit Soda giebt er Quecksilberkugeln.

b) Mehlförmiger Zinnober von Zweibrücken.

Für sich im Kolben giebt er etwas Zinnober, lässt einen bedeutenden Rest, der durch die Flüsse zeigt, dass er viel Eisen, Blei und eine Spur Kupfer enthält.

c) Lebererz.

Für sich im Kolben giebt es Zinnober und hinterlässt eine schwarze Masse. Wenn diese herausgenommen und in einer offenen Röhre erhitzt wird, so verschwindet sie nach und nach ohne Sublimat und Geruch, und endlich bleibt nur eine geringe Spur von einer erdigen Masse übrig. Der nicht flüchtige Stoff hat daher die Eigenschaften der Kohle.

Schwefelantimon, $\dddot{S}b$, Grauspiesglanzerz.

Für sich auf Kohle schmilzt es leicht, wird von der Kohle eingesogen, die davon mit einer schwarzen glasglänzenden Masse überzogen wird. Nach etwas Blasen kommen Metallkörner in der Kohle hervor, die aus einem niedrigern Schwefelungsgrade zu bestehen scheinen, und sich nicht wie das eigentliche reine Metall verhalten, sie brennen z. B. nicht, aber schwärzen sich und verlieren auf der Oberfläche ihren metallischen Glanz, ehe sie kalt werden.

In der Glasröhre giebt es im Anfange bei der Röstung sehr viel antimonichte Säure, nachher wird das Sublimat ein Gemenge von antimonichter Säure mit vielem Oxyde. Diess ist ein sehr merkwürdiges Verhalten, weil das reine Metall nur Oxyd giebt, und das Sublimat daher ganz und gar flüchtig ist. Die aus der Röhre strömende Luft riecht nach schweflichter Säure.

Unterantimonschweflige Salze.

Diese umfassen eine Klasse von Mineralien, welche die Namen der Fahlerze, Weissgültigerze u. s. w. erhalten hat,

und deren Natur erst durch die Entdeckung der Schwefelsalze für uns aufgeklärt worden ist.

Halb-unterantimonichtschwefliches Schwefeleisen, $\dot{Fe}^3\dddot{Sb}^2$, Berthierit von Chazelles in der Auvergne.

Auf Kohle schmilzt er leicht, giebt einen Antimonrauch, und hinterlässt nach dem Forthlasen des Antimons eine schwarze Schlacke, die vom Magnete angezogen wird, und die mit Flüssen die Reactionen des Eisenoxydes zeigt.

Neutrales unterantimonichtschwefliges Schwefelblei, $\dot{Ph}\dddot{Sb}$, Zinkenit von Wolfsberg bei Stollberg im Vorderharz.

Für sich auf Kohle decrepitirt es, schmilzt, giebt einen Antimonrauch und kann bis auf einen geringen Rückstand fortgeblasen werden, der mit Flüssen die Reactionen des Kupfers zeigt.

In einer offnen Röhre giebt er einen starken weissen Rauch, von dem ein Theil flüchtig und Antimonoxyd ist, ein anderer Theil aber nicht flüchtig und antimonichtsaures Bleioxyd ist.

Halb-unterantimonichtschwefliges Schwefelblei, $\dot{Ph}^3\dddot{Sb}^2$, Jamesonit von Cornwall.

Verhält sich wie der Vorhergehende, aber nach dem Fortblasen des Antimons und des Blei's bleibt eine Schlacke zurück, die mit den Flüssen die Reactionen des Eisenoxyds mit Spuren von Kupferoxyd zeigt.

Plagionit von Wolfsberg, $\dot{Ph}^4\dddot{Sb}^3$.

Decrepitirt heftig; in der offnen Röhre giebt er Antimonrauch und schweflichte Säure. Schmilzt besonders leicht. Auf Kohle wird er von derselben eingesogen, gerade wie Schwefelantimon. Bläst man eine Zeit lang auf die Stelle, so kommen kleine Bleikugeln zum Vorschein.

Mit Borax erhält man kein gefärbtes Glas.

Mit Phosphorsalz im Oxydationsfeuer behandelt, giebt

er ein klares Glas, welches im Erstarren grau und undurchsichtig, wie das von Wismuth wird. Diese Eigenschaft verschwindet durch längeres Blasen, wo dann mit Zinn eine etwas unreine rothe Farbe hervorgebracht werden kann, welche einen geringen Kupfergehalt anzeigt.

Mit Soda erhält man Hepar, das sich in die Kohle hineinzieht und Bleikörner auf derselben hinterlässt. Diese können auf der Kapelle weggeblasen werden, ohne sichtbare Spuren von Silber zu hinterlassen.

Drittel-unterantimonichtschwefliges Schwefelblei und Schwefelkupfer, $\dot{C}n^3\dddot{S}b + 2\dot{P}b^3\dddot{S}b$, Bournonit von Bleiberg.

Auf Kohle schmilzt es und raucht eine Zeitlang, nachher erstarrt es zu einer schwarzen Kugel; stark darauf geblasen, legt sich Bleirauch rund umher auf die Kohle. Es giebt eine schlackige Masse, in der die Flüsse einen bedeutenden Kupfergehalt zeigen, und aus der man nach der Fortschaffung des Blei's durch Soda ein Kupferkorn erhält.

In der Röhre riecht es nach schweflichter Säure und giebt einen starken weissen Rauch, der sich grösstentheils auf die nach unten gewandte Seite der Röhre legt und sich nicht fortblasen und schmelzen lässt. Der Theil, der sich an die obere Seite der Röhre absetzt, ist flüchtig. Ersterer besteht aus antimonichtsaurem Bleioxyd, letzterer aus Antimonoxyd.

Unterantimonichtschwefliges Schwefelkupfer, $\dot{C}u^x\dddot{S}b$, Schwarzerz von Kapnick, Endellione von St. Harvey bei Grenoble und von Katherinenburg.

Für sich in der offnen Röhre schmelzen sie, und geben Antimonrauch, der beinahe keine antimonichte Säure enthält, riechen nach schweflichter Säure, die indessen erst nach einigem Blasen deutlich erkannt werden kann; ein Fernambuckpapier in dem obern Ende der Röhre wird voll-

kommen gebleicht. Das Geröstete gesteht zu einer schwarzen Masse.

Auf Kohle geben sie einen Antimonbeschlag ohne Spur von Bleirauch, das Korn wird kleiner, grau und halbgeschmeidig, bleibt einige Zeit im Borax grau, der darauf die Reaction des Kupfers annimmt, aber mit Soda geschmolzen ein Kupferkorn giebt.

Anhang. *a*) Licht-Weissgültigerz von Freiberg.

Es decrepitirt stark, schmilzt leicht und giebt einen Bleirauch.

In einer offnen Röhre verhält es sich wie das Vorhergehende. Das Geröstete, mit Flüssen behandelt, giebt eine Nickelfarbe, manchmal auch eine Kobaltfarbe. Mit Borax bekommt man ein Metallkorn, das, mit Blei versetzt und auf Knochenasche abgetrieben, sich unbedeutend vermindert und reines Silber hinterlässt.

b) Dunkelweissgültigerz von Sala.

In einer offnen Röhre verhält es sich wie das Vorhergehende; es giebt nach der Röstung eine schlackige Masse, die mit Borax Eisenfarbe annimmt und ein Bleikorn giebt, das, nach der Abtreibung auf Knochenasche, eine höchst unbedeutende Spur von Silber hinterlässt.

Polybasit von Guarisamey in Mexico,

$$\dot{C}u^9\left\{\begin{matrix}\dddot{S}b\\ \dddot{A}s\end{matrix}\right\}+4\dot{A}g^9\left\{\begin{matrix}\dddot{S}b\\ \dddot{A}s\end{matrix}\right.$$

Decrepitirt gelinde und schmilzt ungewöhnlich leicht.

In der offnen Röhre giebt er ein weisses Sublimat, und riecht nach schweflichter Säure.

Auf Kohle zeigt er einen Antimonbeschlag.

Mit Borax und Phosphorsalz giebt er ein von Kupferoxyd gefärbtes Glas.

Mit Soda giebt er Hepar und riecht nach Arsenik. Ein weisser Regulus bildet sich in der geschmolzenen Salzmasse.

Myargyrit von Braunsdorff, $\dot{Ag}\dddot{S}b$.

In der offnen Röhre schmilzt die Probe leicht, giebt einen starken Sublimat von Antimonoxyd und riecht zugleich nach schweflichter Säure. Bei stärkerem Blasen erscheint ein gelbes Sublimat, welches durchsichtig ist und weniger flüchtig, als das Antimonoxyd, nach dessen Verjagung etwas vom gelben Sublimat noch zurückbleibt. Rings um die Kugel bildet sich eine wenig geschmolzene Schlacke.

Auf Kohle schmilzt und raucht sie. Der Anflug, der sich ringsum bildet, ist anfangs in der Mitte gelb, was aber nachher verschwindet.

Mit Borax und Phosphorsalz bekommt man keine Farbe.

Mit Soda wird Hepar gebildet, das sich in die Kohle hineinzieht mit Hinterlassung von weissen, nicht geschmeidigen Kügelchen, die nach einigem Blasen zuletzt reines Silber hinterlassen.

Drittel-unterantimonichtschwefliges Schwefelsilber, $\dot{Ag}^3\dddot{S}b$, Rothgülden.

Für sich auf Kohle decrepitirt es etwas, schmilzt, brennt und raucht wie Antimon, aber riecht nicht nach Arsenik. Das Rauchen hört bald auf.

In einer offnen Röhre raucht es stark und riecht nach schweflichter Säure, was vorzüglich im Anfange gemerkt wird. Der Rauch setzt sich grösstentheils an's Glas ab und krystallisirt bisweilen; es ist diess Antimonoxyd, das sich ganz und gar vom Glase verflüchtigen lässt. Das übrigbleibende Korn giebt, nachdem man einige Zeit darauf geblasen, in der äussern Flamme ein reines Silberkorn.

Schwefelmolybdän, $\dddot{M}o$.

Für sich auf Kohle riecht es nach schweflichter Säure, raucht und beschlägt die Kohle, besonders im Anfange, ist äusserst schwer zu verbrennen, und bleibt unverändert, selbst wenn man lange darauf bläst.

Mit Salpeter im Löffel detonirt es mit einer Feuererscheinung, und löst sich in dem geschmolzenen Salze auf,

mit Znrücklassung von einigen gelben Flocken, die nach der Abwaschung des Salzes zurückbleiben und vor dem Löthrohr sich wie molybdänsaures Eisen verhalten.

In einer offenen Röhre giebt es kein Sublimat, aber das Glas wird trübe rund um die Probe.

Schwefelarsenik, *a*) rothes $\dot{A}s$, Realgar, *b*) gelbes $\dddot{A}s$, Operment.

Für sich auf Kohle brennt es mit einer weissgelben Flamme. In einer offnen Röhre verbrennt es und setzt weisses Arsenik oben in der Röhre ab; es verfliegt, ohne etwas zurückzulassen. Im Kolben schmilzt es, kocht und wird sublimirt. Das Sublimat ist dunkelgelb und durchsichtig, manchmal auch schön roth.

Bei gerichtlich medicinischen Untersuchungen ist es oft von grossem Gewichte, aus Schwefelarsenik metallisches Arsenik darzustellen. Dieses glückt bisweilen sehr gut, wenn man in einer kleinen Röhre, wie ich sie Seite 83 beschrieben habe, auf den Boden das Schwefelarsenik legt, und ein Stückchen Stahldraht davor, der stark glühend gemacht wird, worauf das Schwefelarsenik, aber nicht zu schnell, in Gasform darüber geleitet wird. Das Arsenik reducirt sich, und setzt sich metallisch ab. Indessen diess missglückt so oft, dass man sich nicht, wenn man mit kleinen Quantitäten zu thun hat, darauf verlassen kann. Neuerlichst hat Thiebeuf angegeben, das man statt des Eisendrahts des Blattsilbers sich bedienen kann, welches man hineinschiebt. Ich habe dieses auch versucht, finde es aber noch weniger zuverlässig. Die Einwirkung des Silbers auf Schwefelarsenik, $\dddot{A}s$, besteht darin, dass etwas Arsenik entschwefelt wird, wodurch Schwefelsilber entsteht, welches mit dem noch übrigen arsenichtschwefliges Schwefelsilber bildet, von welchem sich das Arsenik nicht durchs Schmelzen mit mehr Silber trennen lässt. Dahingegen missglückt es nie, das Arsenik auf folgende Weise darzustellen. Das Schwefelarsenik wird in eine offene Glasröhre von der Dicke

einer Schreibfeder und von einer Länge von 4 bis 5 Zoll gelegt, und auf die Weise geröstet, dass man die Röhre geneigt hält und sie dicht über der Probe erhitzt, wodurch der Dampf derselben bei der heissesten Stelle vorbeikommt und verbrennt. Das Rösten muss so langsam geschehen, dass nichts unverbrannt vorbeigeht. Es schiesst arsenichte Säure an, die auf einer Stelle gesammelt wird. Die Röhre wird dicht dabei ausgezogen, die arsenichte Säure in den ausgezogenen Theil der Röhre gejagt und mit Kohle reducirt. Bei dieser Probe glückt es Ungeübten nicht zum ersten Male, das Rösten gehörig zu leiten, aber in kurzer Zeit erlernt man die Handgriffe, und dann missglückt sie nie mehr.

Man kann das Schwefelarsenik mit Soda zusammenschmelzen, und dann in einem Strom von Wasserstoffgas vermittelst der Löthrohrflamme erhitzen, wodurch das Arsenik nach und nach hergestellt wird und sich sublimirt. Mit Kohle bekommt man aber kein Arsenik.

Arsenikglanz von Palmbaum bei Marienberg. (Mitgetheilt von Herrn Breithaupt.)

Im Kolben erhitzt giebt er zuerst braunes Schwefelarsenik, und nachher metallisches Arsenik. Er wird ohne Rückstand sublimirt.

Auch mit Soda giebt er seinen Schwefelgehalt dadurch zu erkennen, dass die Soda schwefelhaltig wird und Silber schwärzt.

Anmerkung. Diese Verbindung scheint mit dem künstlichen braunen Schwefelarsenik 12 As + S identisch zu seyn.

Arsenichtschwefliges Schwefelsilber, $\dot{Ag}^{x}\dddot{A}s$, Sprödglaserz von Sachsen.

Für sich in einer offnen Röhre schmilzt es, raucht nicht besonders, und setzt an's Glas kleine, glänzende, weisse Krystalle von arsenichter Säure ab, ohne eine Spur von Antimonrauch.

Auf Kohle legt es keinen Beschlag, röstet langsam, riecht bei einem guten Feuer schwach nach Arsenik, und

behält den Schwefel mit noch grösserer Hartnäckigkeit als Glaserz zurück, giebt ein dunkelgraues Metallkorn, das ausgeschmiedet werden kann, und ganz dünn wird, aber an den Kanten springt. Wenn es so mit einem Glase von Soda und Kieselerde behandelt wird, so bekommt das Glas eine Heparfarbe, und das Silber wird rein.

Durch einen Zusatz von Soda wird die Röstung und die Reinigung des Silbers beschleunigt. Indessen kann auch ohne Soda das Silber rein in gutem Oxydationsfeuer erhalten werden, so dass man deutlich sieht, dass der fremde Stoff im Korne flüchtig war.

Mit Flüssen bekommt man bloss die Reactionen des Silbers.

Anmerkung. Die ungleiche Kraft, mit der das Silber den Schwefel im Sprödglaserze und im Glaserze festhält, ist so merkbar, dass man deutlich sieht, sie müsse von irgend einem dritten Stoffe herrühren. Klaproth fand im Sprödglaserze von Sachsen 10 Procent Antimon. Ich habe davon nicht eine Spur finden können, und im Gegentheil, wenn Antimon gegenwärtig ist, scheidet sich der Schwefel mit der grössten Leichtigkeit ab und man bekommt Antimonsilber. Ich habe aber Silber mit Schwefelarsenik zusammengeschmolzen und eine Verbindung bekommen, die alle Eigenschaften des Sprödglaserzes hatte, und ich trage kein Bedenken, es für eine Verbindung von Schwefel und Arseniksilber anzusehen, und halte das Arsenik für die Ursache, dass der Schwefel mit so vieler Schwierigkeit fortbrennt.

Arsenichtschwefliges Schwefelnickel mit unterantimonichtschwefligem Schwefelnickel? Nickelspiesglanzerz.

In einer offnen Röhre giebt es einen starken Antimonrauch, einigen Geruch nach schweflichter Säure, und bleicht ein eingesetztes Fernambuckpapier.

Im Kolben giebt es ein geringes, weisses Sublimat, das auf Kosten der Luft im Kolben gebildet zu werden scheint.

Auf Kohle schmilzt es und raucht sehr stark. Der

Arsenikgeruch ist schwer zu merken, kann indessen bisweilen in einem geringen Grade erkannt werden. Die Metallkugel, wie lange sie auch geröstet worden, bleibt immer schmelzbar und ungeschmeidig, riecht nicht nach Arsenik und raucht nicht, wenn sie mit Natron behandelt worden ist, das nicht von der Kohle eingesogen wird, sondern einen schwarzen Fluss bildet, der sich auf der Oberfläche erhält und zu einer Kugel geht. Dieser Fluss giebt dem Glase Heparfarbe. Die Metallkugel mit Flüssen geschmolzen, bringt keine andere Reaction als die von Kobalt hervor.

Arsenik-Schwefelmetalle.

Arsenik-Schwefeleisen, $FeS^2 + FeAs^2$, Misspickel, krystallisirt, von vielen Stellen.

Für sich im Kolben giebt er erst ein rothes Sublimat, das Schwefelarsenik ist, nachher kommt ein schwarzes, und endlich bei stärkerem Feuer wird Arsenik sublimirt, das glänzend, metallisch, grau und krystallinisch ist. Das Gebrannte riecht nicht mehr nach Arsenik, wenn es auf Kohle behandelt wird, und verhält sich wie Magnetkies. Auf Kohle giebt der Misspickel erst einen starken Arsenikrauch, schmilzt nachher unter Arsenikgeruch zu einer Kugel, und verhält sich dann wie geschmolzener Magnetkies. Ist der Misspickel kobalthaltig, so wird der Kobalt entdeckt, wenn er nach einer guten Röstung mit Reductionsfeuer im Borax oder Phosphorsalze aufgelöst wird; die Kobaltfarbe zeigt sich dann, wenn das Glas kalt geworden.

Arsenik-Schwefelkobalt, $CoS^2 + CoAs^2$, Glanzkobalt von Tunaberg.

Für sich im Kolben verändert er sich gar nicht.

In einer offnen Röhre wird er träge geröstet, und giebt erst bei gutem Feuer arsenichte Säure, riecht nach schweflichter Säure und bleicht ein eingestecktes Fernambuckpapier.

Auf Kohle raucht er stark, und kann erst nach einiger

Röstung zum Fluss gebracht werden. Nachher verhält er sich wie geschmolzener Arsenikkobalt.

Arsenik-Schwefelnickel, $NiS^2 + NiAs^2$, Nikkelglanz von Loos.

Für sich im Kolben decrepitirt es stark, giebt beim Glühen viel Schwefelarsenik, das als eine geschmolzene, durchsichtige, gelbbraune Masse sublimirt wird, die nach dem Gestehen klar bleibt. Die geglühte Probe sieht wie Kupfernickel aus und giebt mit den Flüssen dieselben Reactionen. Die Reaction von Eisen ist schwer zu entdecken und gewöhnlich zeigt sich bloss eine blaue Kobaltfarbe, wenn der Nickelgehalt durch Reduction fortgeschafft ist.

Sauerstoff und oxydirte Körper.

A. Oxyde von elektropositiven Metallen.

Mangansuperoxyd, $\dot{M}n$, Braunstein.

Für sich im Kolben erleidet es, wenn es rein ist, keine scheinbare Veränderung, aber gewöhnlich ist eben das am besten krystallisirte Mangansuperoxyd mehr oder weniger mit Manganoxydhydrat verunreinigt, dessen Wasser durch die Hitze ausgetrieben wird, und dessen Menge daher den merkantilischen Werth der Braunsteinarten für die Apotheker und Leinwandbleicher zu erkennen giebt. Je mehr Wasser es giebt, desto weniger Werth hat es, weil es desto weniger Superoxyd enthält. — Auf Kohle brennt es sich im guten Reductionsfeuer rothbraun.

Vom Borax und Phosphorsalz wird es mit starkem Brausen aufgelöst, das vom entweichenden Sauerstoffgas herrührt; übrigens verhält es sich wie reines Manganoxyd. Oft ist das Mangansuperoxyd mit vielem Eisen verunreinigt, dessen Gegenwart entdeckt wird, wenn das Glas, vorzüglich

das des Boraxes, im guten Reductionsfeuer behandelt wird. Dann bleibt die Eisenfarbe allein übrig. Auch durch die Reductionsprobe mit Soda findet man das Eisen, das man nach der Abschlämmung der Kohle bekommt.

Manganoxyd, $\dddot{Mn}$, und Manganoxydoxydul, $\dot{Mn} + \dddot{Mn}$, verhalten sich Vorhergehendem ganz ähnlich.

Manganoxydul-Zinkoxyd, $\dot{Mn}$ mit $\dot{Zn}$, von Franklin in Amerika.

Für sich bleibt es unverändert, nimmt bloss eine dunklere Farbe an, wenn es heiss ist. Im Reductionsfeuer beschlägt die Kohle mit Zinkrauch.

Vom Borax wird es leicht aufgelöst, und nimmt Manganfarbe in der äussern Flamme an. Das gesättigte Glas wird unklar bei der Abkühlung und durch Flattern.

Vom Phosphorsalze wird es leicht aufgelöst zu einem farblosen Glase. Die Manganfarbe kann nicht eher erhalten werden, als bis das Glas so viel aufgelöst hat, dass es beim Kaltwerden unklar wird.

Von Soda wird es nicht aufgelöst, und giebt bei der Reduction kein Metall; auf Platinblech wird es grün, aber nicht besonders stark.

Mit Kobaltsolution bekommt das Pulver (das gelb ist) eine gelblichgrüne Kante, aber zeigt nichts Bläulichgrünes und keine Schmelzung an den Kanten.

Eisenoxyd, $\dddot{Fe}$, Blutstein, Eisenglanz.

Verhält sich, wie ich es bei dem Eisenoxyde angeführt habe. Es kommt zuweilen mit Chrom und Titan verunreinigt vor. Diese Einmischungen werden leicht auf die Art erkannt, wie ich es bei Chromeisen und Titaneisen zeigen werde.

Eisenoxyd-Oxydul, $\dot{Fe} + \dddot{Fe}$, attractorisches und retractorisches Eisenerz.

Verhält sich dem Vorhergehenden ganz gleich.

Eisenoxyd-Zinkoxyd mit Eisenoxyd-Manganoxydul, $\dot{Zn}\,\dddot{Fe} + \dot{Mn}\,\dddot{Fe}$, Franklinit.

Verhält sich den Vorhergehenden gleich, nur giebt es mit Soda im guten Reductionsfeuer Zinkrauch, und wird durch Soda auf Platinblech im Oxydationsfeuer grün.

Kupferoxydul, Ċu, und

Kupferoxyd, Ċu, verhalten sich wie es beim Kupferoxyd in der ersten Abtheilung angeführt worden ist.

Bleioxyd, Ṗb, und

Bleisuperoxyd, P̈b, Mennige, verhalten sich wie es beim Bleioxyd in der ersten Abtheilung angeführt worden ist.

Wismuthoxd, B̈i, Wismuthocher, verhält sich wie es beim Wismutboxyd in der ersten Abtheilung angeführt worden ist. Bisweilen giebt es Spuren von Eisen und Kupfer.

Zuweilen riecht es bei der Reduction mit Soda deutlich nach Arsenik, und wenn zu der Probe etwas Quarz, worauf er oft sitzt, genommen wird, schmilzt er damit träge zu einem, nach dem Abkühlen gelben, unklaren Glase.

Zinnoxyd, S̈n, Zinnstein.

Man sehe Zinnoxyd. Auf Platinblech mit Soda geben die dunklen Arten mehr oder minder deutliche Spuren von Mangan.

Anmerkung. Wenn tantalhaltiges Zinnoxyd vorkommt, wie bei Finbo unweit Fahlun, so wird die Gegenwart des Tantals theils dadurch entdeckt, dass das Zinn schwerer und minder vollkommen reducirt wird, und eine bedeutende Menge unreducirt hinterlässt; theils durch die Auflösung in Borax, der bei einem gewissen Zusatz die Eigenschaft bekommt, geflattert oder auch durch sich selbst unklar zu werden.

B. Oxyde von elektronegativen Körpern.

Wasser und Hydrate.

Magnesiahydrat, $\dot{M}g\dot{H}$, von Hoboken und von Unst.

Für sich im Kolben giebt es Wasser, und stellt sowohl vor als nach dem Brennen die blaue Farbe auf geröthetem Lackmuspapier wieder her. Auf Kohle wird es längs der Blätter dicker, und springt ein wenig, wird milchweiss, aber schmilzt nicht.

Zu den Flüssen und der Kobaltsolution verhält es sich wie reine Talkerde.

Manganoxydhydrat, $\ddot{M}n\dot{H}$, Wad.

Für sich im Kolben giebt es viel Wasser. Auf Kohle und zu den Flüssen verhält es sich wie Maganoxyd.

Anhang. *a*) Kupfermangan, $\ddot{M}n\dot{H}$, gemengt oder verbunden mit $\dot{C}u$ von Schlackenwalde.

Für sich im Kolben giebt es zuerst viel Wasser, und springt nachher entzwei mit einiger Decrepitation. Das Wasser reagirt nicht sauer.

Auf Kohle wird es im Reductionsfeuer braun, aber schmilzt nicht.

Von Borax wird es leicht mit Manganfarbe aufgelöst. Im Reductionsfeuer giebt es ein klares, ungefärbtes Glas, das bei der Abkühlung roth und unklar wird.

Von Phosphorsalz wird es leicht, und mit denselben Farbennüancen, wie vom Borax, aufgelöst. Wenn das reducirte farblose Glas einen Augenblick im Oxydationsfeuer gehalten wird, so wird es schön kupfergrün, und bleibt nachher bei der Abkühlung klar. In stärkerer Oxydation bekommt es eine bläuliche Amethystfarbe.

Von Soda wird es nicht aufgelöst, aber wenn etwas Borax zugesetzt wird, so kann man ein deutliches Kupferkorn ausschmelzen.

b) Kobaltoxyd-Manganoxydhydrat, $\dot{Co}\,\dddot{Mn} + 3\dot{H}$? Schwarzer Erdkobalt von Saalfeld.

Für sich giebt es Wasser, das brenzlich riecht.

Auf Kohle riecht es schwach nach Arsenik, und schmilzt nicht.

Vom Borax und Phorphorsalz wird es mit Kobaltfarbe aufgelöst, die so stark ist, dass man keine anderen Reactionen sehen kann.

Von Soda wird es nicht aufgelöst. Auf Platindraht giebt es eine stark von Mangan gefärbte Masse. Wenn man die klare, grüne Soda allein wegnimmt und für sich selbst auf Kohle behandelt, so bekommt man ein weisses, wenig magnetisches Metall, das dem Phosphorsalze Eisenfarbe giebt, aber auch zugleich die Eigenschaft mittheilt, bei der Abkühlung milchweiss zu werden. Ich habe es nicht näher untersucht.

Eisenoxydhydrat, $\dddot{Fe}^2\dot{H}^3$, Ocher, Stilpnosiderit, Lepidokrokit, Raseneisenstein.

Giebt im Kolben Wasser und hinterlässt rothes Oxyd. Der Stilpnosiderit kann bei gutem Feuer an den Kanten geschmolzen werden. Nach der Auflösung im Phosphorsalz, und nach gutem Reductionsfeuer, giebt er mit Zinn eine Spur von Kupfer.

Uranoxydhydrat, $\ddot{U}\dot{H}^x$, von mehreren Stellen.

a) Uranocher, ein loses, citronengelbes Pulver.

Giebt Wasser im Kolben, wird roth so lange er heiss ist, und wird im Reductionsfeuer grün ohne zu schmelzen. Uebrigens hat er alle Reactionen des reinen Uranoxyds.

b) Compactes Uranoxyd.

Für sich im Kolben giebt es Wasser und wird röthlich. Auf Kohle schmilzt es in gutem Feuer, das Geschmolzene ist dann schwarz. Zu den Flüssen verhält es sich wie das Vorhergehende.

Mit Soda giebt es Bleirauch und weisse Metallkörner.

Thonerde und Aluminate.

Thonerde, $\dddot{Al}$, Telesie, Corund, Saphir, Rubin, Diamantspath.

Für sich bleibt er ganz unveränderlich, sowohl als Pulver als in Stücken.

Vom Borax wird er schwer, aber vollkommen zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst, das nicht unklar geflattert werden kann.

Von Phosphorsalz wird er schwer aufgelöst; es ist nöthig, dass die Probe gepulvert ist, worauf sie langsam zu einem klaren Glase aufgenommen wird. Das Ungelöste, wenn man mehr hinzugesetzt hat, als aufgelöst werden kann, wird nicht durchsichtig, wie diess sich mit Silicaten ereignet, und das Glas opalisirt weder bei der Abkühlung, noch wenn es in der äussern Flamme aufgewärmt worden ist.

Von Soda wird er nicht angegriffen, und es zeigt sich kein Zeichen von Schmelzung.

Mit Kobaltsolution giebt er ein dunkles Blau. Die Farbe wird desto schöner, je feiner die Probe gerieben war, und je stärkeres und anhaltenderes Feuer man giebt, weil das Kobaltoxyd sehr schwer auf die Thonerde in diesem Zustande wirkt.

Thonerdehydrat. *a*) Diaspor, $\dddot{Al}\dot{H}$ *).

Für sich im Kolben decrepitirt er mit grosser Heftigkeit, und zerfällt zu kleinen, glänzenden, weissen Schuppen. Bei der Decrepitirung giebt er wenig Wasser; aber nachher, wenn er beinahe bis zum Glühen erhitzt wird, giebt er eine bedeutende Menge, wodurch es wahrscheinlich ist,

*) Der Fundort des hier beschriebenen Diaspors ist unbekannt und man kennt hiervon nur ein einziges Exemplar, welches Le Lièvre von einem französischen Mineralienhändler bekommen hatte und nach welchem Haüy seine Beschreibung des Diaspors entwarf. Die Probe zu einem Löthrohrversuch war von demselben Exemplar abgenommen worden.

dass er das Wasser mit einer grossen Verwandtschaft festhält, wie diess mit Hydraten gewöhnlich der Fall ist. Auf Kohle ist er unschmelzbar.

Von Borax werden die Schuppen ziemlich leicht zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst, das nicht unklar geblasen werden kann.

VomPhosphorsalze werden sie ziemlich leicht zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst, ohne ein Kieselskelett zu geben.

Von Soda werden sie nicht im mindesten angegriffen.

Mit Boraxsäure und Eisen zeigen sie keinen Gehalt von Phosphorsäure.

Mit Kobaltsolution nehmen sie eine schöne blaue Farbe an.

Diaspor von Kosoibrod in Sibirien decrepitirt nicht, giebt viel Wasser und ist nach dem Glühen braun, abwechselnde Lagen grauer Blätter und einer dunkelrothen erdigen Masse zeigend.

Von Borax und Phosphorsalz wird er nach und nach vollständig aufgelöst; das Glas nimmt Eisenoxydfarbe an und das noch nicht aufgelöste hat eine weisse Farbe bekommen.

Soda greift ihn nicht an, geht in die Kohle und hinterlässt die Thonerde ziemlich weiss.

b) Gibbsit, $\dddot{Al}\dot{H}^3$, von Richmond in Massachusets

Für sich im Kolben giebt er viel Wasser. Auf Kohle ist er unschmelzbar, und verhält sich zu den Flüssen wie reine Thonerde. Mit Kobaltsolution giebt er ein schönes Blau.

Talkerde-Aluminat, $\dot{Mg}\dddot{Al}$, Spinell von Zeylon und von Åker.

Für sich erleidet er keine Veränderung. Der rothe von Ceylon wird dunkler schwarz und undurchsichtig, so lange er heiss ist, aber bei der Abkühlung bekommt er seine Farbe wieder auf die Art, dass er gegen das Tageslicht gesehen, erst schön chromgrün wird, dann beinahe farblos und endlich wieder roth.

Von Borax wird er schwer zu einem klaren, wenig

gefärbtem Glase aufgelöst. Der Spinell von Åker enthält oft Kalk in seinen Zwischenräumen; er wird dann mit Brausen gelöst und giebt ein Glas, das unklar geflattert werden kann.

Vom Phosphorsalze wird er schwer in Stücken aufgelöst, aber leicht und ohne etwas zurückzulassen in Pulverform. Das Glas zeigt die Farben des Eisens, aber das vom Spinell von Ceylon wird bei der Abkühlung schwach aber deutlich chromgrün, und opalisirt nicht.

Von Soda wird er nicht aufgelöst, aber er schwillt an; auf Platinblech zeigt er schwache Spuren von Mangan.

Eisenoxydul-Talkerde-Aluminat, $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\} \ddot{Al}$,

Pleonast von Ceylon und von Monte Somma.

Für sich verändert er sich nicht anders, als dass er bei strengem Feuer blau wird, wie die blaue, glasige Schlacke in den Hohöfen. Er schmilzt nicht einmal als Pulver, aber sieht dann an den Kanten glasig aus.

Vom Borax wird er zu einem klaren, dunkeln, und rein Eisengrünen Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalz wird er beinahe nicht in Stücken angegriffen, aber als Pulver leicht, und ohne etwas zurückzulassen, zu einem klaren, vom Eisen gefärbtem Glase.

Von Soda schwillt er zu einer schwarzen Schlacke an, die mit mehr Soda nicht schmelzbar wird.

Anmerkung. Candit von Ceylon, der nach C. G. Gmelin's Analyse $\dot{Mg}^3\ddot{Al}^2 + \dot{Fe}^3\ddot{Al}^2$ ist, verhält sich wie das Vorhergehende.

Zinkoxyd-Aluminat, $\left.\begin{matrix}\dot{Zn}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\} \ddot{Al}$, Gahnit von Fahlun und Franklin.

Für sich unveränderlich.

Vom Borax und Phosphorsalze wird er so schwer aufgelöst, dass es aussieht, als wäre er unlöslich; selbst als Pulver wird er sehr wenig aufgelöst.

Von Soda wird er nicht aufgelöst, aber sintert zu einer dunklen Schlacke zusammen. Wenn diese zu einem feinen Pulver gerieben, je feiner desto besser, und gut mit Soda gemischt wird, so giebt er in gutem Reductionsfeuer einen deutlichen Ring von Zinkrauch um die Probe im Anfange der Zublasnng. Diess ist das hauptsächlichste Kennzeichen des Gahnits vor dem Löthrohre.

Von Soda und Borax zusammen wird er zn einem klaren von Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Bleioxyd-Aluminat, $\dot{Pb}\ddot{Al}^2 + 6\dot{H}$, Bleigummi, Plomb gomme von Huëlgoat.

Die Probe wurde mir gütigst vom Herrn Gillet de Laumont mitgetheilt.

Für sich im Kolben giebt es Wasser, während die Masse mit Heftigkeit zerspringt. Auf Kohle verliert es die Durchsichtigkeit, wird weiss, schwillt wie Zeolith an, und schmilzt balb bei strengem Feuer, ohne dass es jedoch zum Fluss gebracbt werden kann.

Von Borax wird es ohne Farbe zu einem klaren Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze ebenfalls. Bei einem gewissen Zusatze wird das Glas bei der Abkühlung unklar.

Von Soda wird es nicht aufgelöst, aber Bleikugeln kommen von allen Seiten hervor.

Mit salpetersaurem Kobaltoxyd giebt es eine schöne und rein blaue Farbe.

Kieselerde als Quarz, Bergkrystall, Hornstein, Calcedon, Carneol, Feuerstein u. s. w. und Silicate.

Ich führe hier keine besondern Reactionsproben für alle diese Varietäten an, wo manchmal kleine Metallgehalte eine Ungleichheit in den Flüssen hervorbringen. Die Hauptreaction ist die, die ich schon bei der Kieselerde unter den Oxyden beschrieben habe. Einige, wie z. B. Opal und Pechstein, geben ausserdem Wasser, wenn sie für sich

in einem Glaskolben erhitzt werden. Dieses Wasser scheint indessen nur hygroscopisch zu seyn, eben so wie bei den trocknen Klumpen von Kieselerde, die man bei den Mineralanalysen erhält, und deren Wassergehalt mit dem Hygrometerstande sich verändert. Feuersteine, die oft kalkhaltige Versteinerungen einschliessen, können bei starkem Feuer an solchen Stellen geschmolzen werden, weil dann kieselsaure Kalkerde gebildet wird. — Die Pechsteine von Arran und Meissen, mit saurem schwefelsauren Kali und Flussspath behandelt, geben, nach Turner's Versuchen, der Flamme eine grüne Farbe, wie wenn sie Borsäure enthalten.

I. Silicate mit einer Basis.

Neutrale kieselsaure Kalkerde, $\dot{Ca}\dddot{Si}$ (CS^3) *), von Aedelforss und Gjellebäk, und

Zweidrittel kieselsaure Kalkerde, $\dot{Ca}^3\dddot{S}^2$ (CS^2), Tafelspath von Nagyag, Perhoniemi, Pargas, Gökum, Capo di Bove.

Für sich verändern sie sich nicht im Kolben. Auf Kohle schmelzen sie an den Kanten zu einer halbklaren, farblosen Glasperle. Sie brauchen starkes Feuer, um zu schmelzen, und kochen bisweilen etwas auf. Das Mineral von Gjellebäk giebt ein röthliches Glas, und ist etwas schwerschmelzbarer.

Vom Borax werden sie leicht und in grosser Menge zu einem klaren Glase aufgelöst, das nicht unklar geblasen werden kann.

Vom Phosphorsalze werden sie mit Hinterlassung eines eisenähnlichen Kieselskelettes aufgelöst. Das Glas opalisirt wie gewöhnlich bei der Abkühlung.

Von etwas Soda werden sie zu einem blasigen Glase aufgelöst; von einem grössern Zusatz werden sie unschmelz-

*) Da bei diesen Silicaten, vorzüglich bei den mehr zusammengesetzten, die mineralogischen, oder richtiger die empirischen Formeln, einfacher die Zusammensetzungen darthun, so habe ich bei den Silicaten beide Arten von Formeln angeführt.

bar und schwellen an. Der Tafelspath wird dabei farblos, aber das Gjellebäker Mineral färbt sich brann. Auf Platinblech wird letzteres grün.

Mit Kobaltsolution werden sie weit schwerschmelzbarer als vorher; die geschmolzene Kante ist blau.

Ueberkieselsaure Kalkerde, Okenit von Groenland $\dot{Ca}^3\ddot{Si}^4 + 6\dot{H}$ $(CS^4 + 2Aq)$.

Im Kolben giebt er viel Wasser, ohne sein Aussehen zu verändern.

In der Zange schmilzt er zu einem Glase, das nach dem Erkalten milchweiss ist.

Von Borax wird er langsam aber vollständig aufgelöst, das Glas ist klar und farblos.

Von Phosphorsalz wird er viel träger aufgelöst, ohne sich in ein Kieselskelett zu verwandeln. Das nicht aufgelöste ist milchweiss und abgerundet. Wird er hingegen als feines Pulver angewendet, so giebt er ein eisgraues Kieselskelett und ein opalisirendes Glas.

Von Soda, wird er zu einem klaren farblosen Glase aufgelöst, das beim Erstarren unklar und milchweiss wird. Kommt viel Soda hinzu so geht der Ueberschuss in die Kohle und hinterlässt eine nicht schmelzbare eisähnliche Schlacke. Mit Soda auf Platina löst er sich auch zu einem klaren Glase, das beim Erstarren milchweiss wird, und nach dem Erkalten sich ins Grünliche zieht.

Mit Kobalt bekommt man nur die geschmolzenen Kanten etwas blau, die Probe wird aber vom Kobaltoxyd weniger leicht schmelzbar.

Neutrale kieselsaure Talkerde, $\dot{Mg}\ddot{Si}$, (MS^3), Speckstein von Wunsiedel, und

Neutrale kieselsaure Talkerde mit Wasser, $\dot{Mg}\ddot{Si} + \dot{H}$ $(MS^3 + Aq)$, Meerschaum aus der Türkei und von Valeros in Spanien.

Für sich im Kolben geben sie Wasser, riechen angebrannt und werden schwarz. Der Meerschaum giebt bedeutend mehr Wasser als der Speckstein.

Auf Kohle brennen sie sich wiederum weiss, schrumpfen stark zusammen und schmelzen in dünnen Kanten zu einem weissen Email.

Vom Borax werden sie leicht zu einem klaren Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze werden sie mit Hinterlassung eines durchsichtigen Kieselskelettes zerlegt. Das klare farblose Glas krystallisirt bei der Abkühlung. Mit einer hinlänglichen Menge Soda schmelzen sie zu einem klaren Glase; mit zu wenig und zu viel Soda wird das Glas unklar.

Mit Kobaltsolution geben sie eine reine Syringenfarbe.

Zweidrittel kieselsaure Talkerde, $3\dot{M}g^3\ddot{S}i^2 + \dot{H}$ $(3MS^2 + Aq)$; Picrosmin von Engelsburg bei Presnitz in Böhmen.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, schwärzt sich und riecht angebrannt. Auf Kohle wird er weiss gebrannt, ohne zu schmelzen.

Borax löst ihn zu einem klaren Glase auf.

Phosphorsalz scheidet Kieselerde als durchscheinendes Skelett ab, und giebt ein farbloses Glas.

Mit Soda schmilzt er unvollkommen zu einem Glase.

Mit Kobaltsolution giebt er ein schwaches und unbestimmtes Roth.

Anhang. Pyrallolith von Pargas, der, seiner Hauptmasse nach, aus $\dot{M}g^3\ddot{S}i^2$ besteht, aber nach Nordenskjölds Analyse die mineralogische Formel: $CS^4 + 6MS^2 + AS^2 + 2Aq$ giebt, zeigt dieselben Reactionen wie Picrosmin, aber wird durch starkes Blasen an den Kanten gerundet, und giebt mit Soda ein klares, etwas von Eisen gefärbtes Glas.

Zweidrittel kieselsaure Talkerde mit Talkerdehydrat, $2\dot{M}g^3\ddot{S}i^2 + 3\dot{M}g\dot{H}^2$ $(2MS^2 + MAq^2)$, Ser-

pentin. In dieser Formel ist im Silicat die Talkerde oft zum Theil durch Ḟe ersetzt, welches dem Serpentin seine grüne und gelbe Farbe giebt.

a) Edler Serpentin, von Skyttgrufva bei Fahlun.

Für sich im Kolben giebt er Wasser und wird schwarz. Auf Kohle brennt er sich weiss, und kann bei einem guten Feuer in dünnen Kanten zu einem Email geschmolzen werden.

Vom Borax wird er langsam zu einem klaren, grünlichen Glase aufgelöst.

Zu Phosphorsalz verhält er sich wie der Vorhergehende.

Von einer gewissen Menge Soda bildet er mit Schwierigkeit eine emailweisse, halbgeflossene Masse; mit mehr schwellt er an und wird unschmelzbar.

Mit Kobaltsolution bekommt man eine rothe Farbe.

b) Gemeiner Serpentin, gelber, durchscheinender von Sala und Baireuth.

Für sich im Kolben und auf Kohle verhält er sich wie der Vorhergehende.

Borax löst ihn schwer, aber in grosser Menge zu einem Glase, das nicht unklar geflattert werden kann.

Zu Phosphorsalz, Soda und Kobaltsolution verhält er sich wie der Vorhergehende.

Drittel kieselsaure Talkerde, $\dot{M}g^3\ddot{S}i$, Olivin; hierbei ist Ṁg durch eine unbestimmte Menge von Ḟe ersetzt.

Für sich giebt er kein Wasser; er wird etwas dunkler, besonders an den Kanten, aber schmilzt nicht und behält Durchsichtigkeit und Farbe. Der verwitterte Olivin giebt im Kolben eine nicht unbeträchtliche Menge Wasser.

Zu Borax und Phosphorsalz verhält er sich wie die Vorhergehenden; das Glas ist durch Eisen gefärbt, und zeigt durch Salpeter kein Mangan.

Mit Soda schmilzt er schwer zu einer braunen, schlakkigen Masse.

Drittel kieselsaures Zinkoxyd, $2\dot{Zn}^3\ddot{Si} + 3\dot{H}$ ($2ZnS + Aq$), Zinkkieselerz.

Für sich im Kolben decrepitirt es etwas, giebt nachher Wasser und wird milchweiss, schmilzt nicht, aber schwillt bei gutem Feuer etwas an.

Vom Borax wird es zu einem klaren Glase aufgelöst, das durch Flattern oder durch Abkühlung nicht milchweiss wird.

Vom Phosphorsalze wird es zu einem klaren Glase aufgelöst, das unklar wird, wenn es erkaltet. Erst bei einem grösseren Zusatze sieht man Zeichen von Kieselerde in der Perle.

Von Soda wird es nicht aufgelöst, schwillt an und giebt schwer einen Zinkrauch.

Mit Kobaltauflösung wird es bei geringer Hitze grün, aber in strengem Feuer wird die Probe an den Kanten lichtblau von einer sehr schönen Nüance, mit Zeichen von Schmelzung, und das Blaue geht etwas in das Ungeschmolzene hinein.

Zweidrittel kieselsaures Mangonoxydul, $\dot{Mn}^3\ddot{Si}^2$ (mnS^2) *), Rubinspath, Rothbraunsteinerz von Långbanshyttan.

Für sich im Kolben erleidet er keine Veränderung. Auf Kohle verändert er sich nicht eher, als bis er anfängt zu schmelzen, wo er dann im Reductionsfeuer ein halbklares Glas von der Farbe des Steines giebt; aber im Oxydationsfeuer bildet sich eine schwarze, metallischglänzende Kugel, deren Farbe im Reductionsfeuer wieder fortgeblasen werden kann.

Vom Borax wird er leicht zu einem, im Reductionsfeuer farblosen und im Oxydationsfeuer amethystfarbenen Glase aufgelöst.

---

*) Wegen eines geringen Kalkgehalts kann dieses Fossil auch zum Pyroxen gestellt werden.

Vom Phosphorsalze wird er schwer angegriffen, lässt ein Kieselskelett und giebt ein farbloses Glas, das in der äussern Flamme eine Amethystfarbe annimmt.

Von etwas Soda wird er zu einem schwarzen Glase aufgelöst, mit mehr Soda giebt er eine schwerschmelzbare schwarze Schlacke, und mit noch mehr geht er in die Kohle.

Drittel kieselsaures Manganoxydul, $\dot{Mn}^3\ddot{Si} + {}^3\dot{H}$ ($mnS + Aq$), schwarzer Mangankiesel von Klapperud in Dalekarlien.

Für sich im Kolben giebt er viel Wasser, das nicht sauer reagirt, und stösst nachher ein brenzlich riechendes, rauchendes Gas aus, wobei die schwarze Farbe des Fossils verschwindet und es eine lichtgraue annimmt. Beim Glühen schwillt er auf und wird noch lichter. Auf Kohle schwillt er auf, und schmilzt nachher zu einem Glase, das im Reductionsfeuer eine houteillengrüne Farbe hat, aber im Oxydationsfeuer schwarz und metallischglänzend wird.

Vom Borax wird er leicht aufgelöst. Er färbt das Glas stark vom Manganoxyd in der äussern Flamme, und schwach vom Eisenoxydul im Reductionsfeuer.

Vom Phosphorsalz wird er, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes, zu einem farblosen Glase aufgelöst, das in der äussern Flamme eine Amethystfarbe annimmt.

Von etwas Soda wird er zu einem schwarzen Glase aufgelöst; eine grössere Menge hinzugesetzter Soda giebt eine schwarze Schlacke, und der Fluss geht in die Kohle.

Neuntel kieselsaures Manganoxyd, $\ddot{Mn}^3\ddot{Si}$ (Mn^3S), von Piemont.

Für sich im Kolben bleibt es unverändert. Auf Kohle schmilzt es bei einer sehr starken Hitze an den Kanten, und behält seine schwarzgraue Farbe.

Vom Borax wird es leicht aufgelöst. In der äussern Flamme giebt es eine Amethystfarbe, und in der innern eine schwache Farbe vor Eisenoxydul.

Vom Phosphorsalze wird es leicht und mit Brausen mit starker Amethystfarbe aufgelöst. Im Reductionsfeuer wird das Glas farblos, zeigt ein überall zertheiltes Kieselskelett und opalisirt stark bei der Abkühlung

Von Soda wird es nicht aufgelöst.

Drittel kieselsaures Ceroxydul, $\dot{Ce}^3\ddot{Si} + 3\dot{H}$ (*ceS* + *Aq*), Cerit von Bastnäs bei Riddarhyttan.

Für sich im Kolben giebt er Wasser und wird ganz opak. Auf Kohle springt er hier und da, aber schmilzt nicht.

Vom Borax wird er langsam aufgelöst; im Oxydationsfeuer bekommt man ein tief dunkelgelbes Glas, dessen Farbe während der Abkühlung lichter wird, und diess lichtgelbe Glas kann emailweiss geflattert werden. Im Reductionsfeuer zeigt das Glas eine schwache Eisenfarbe.

Vom Phosphorsalze wird das Ceroxyd mit dem gewöhnlichen Farbenspiele ausgezogen. Das Glas ist nach der Abkühlung farblos, die Kieselerde bleibt ungelöst als ein weisses, nicht durchsichtiges Skelett zurück.

Von Soda wird er nicht aufgelöst, aber schmilzt halb zu einer dunkelgelben, schlackigen Masse.

Kieselsaures Eisenoxydul. Eigentlich haben wir noch keine Anlyse von irgend einem Eisenoxydulsilicat, das nicht auch wesentlich noch andere Basen enthält; indessen sehe ich folgende drei für einfache Silicate an, in welchen die fremden Einmengungen dann unwesentlich wären.

a) Hisingrit von Riddarhyttan und der Eisengrube Gillinge.

b) Sideroschisolith *) von Conghonas do Campo.

c) Chlorophaeit von Ferrö.

---

*) Dieses ist nach Wernekink's Analyse $\dot{Fe}^6\ddot{Si} + 3\dot{H}$ ($f^2S + Aq$); indessen sind 4, 1 Procent Thonerde nicht in die Formel mit aufgenommen. Diese Thonerde kann als Eisenoxydul-Aluminat darin enthalten seyn.

Die beiden ersten geben Wasser, wenn sie im Kolben erhitzt werden. Sie schmelzen oder verändern sich nicht beim Daraufblasen auf der Kohle, aber werden magnetisch.

Sie lösen sich langsam in Borax und im Phosphorsalze, und geben Gläser, die stark durch Eisen gefärbt sind.

Mit Soda schmelzen sie zu einem schwarzen Glase.

Der letztere enthält kein Wasser, schmilzt zu einem schwarzen Glase, übrigens ähnelt er den andern beiden in den Reactionen. Keines von ihnen giebt mit Soda auf Platinblech Spuren von Mangan *).

Zweidrittel kieselsaures Uranoxydul, $\dot{U}^3\ddot{S}i^2$, Pechblende, Uranpecherz von Johann-Georgenstadt.

Für sich schmilzt sie nicht, aber in der Zange färbt sie die äussere Flamme grün.

Mit Borax und Phosphorsalz verhält sie sich wie Uranoxyd.

Von Soda wird sie nicht aufgelöst, aber die Reductionsprobe giebt weisse Metallkugeln, Eisen und Blei.

Zweidrittel kieselsaures Kupferoxyd, $\dot{C}u^3\ddot{S}i^2 + 6\dot{H}$ ($CuS^2 + 2Aq$), Dioptas vom Lande der Kirgisen.

---

*) Unter dem Namen von Hisingrit habe ich auch noch ein anderes Mineral von der Eisengrube Gillinge in Södermanland aufgenommen, das seiner Hauptmasse nach wasserhaltiges Eisenoxydulsilicat ist, verunreinigt nach Hisinger's Analyse mit einigen Procenten Thonerde. Vor dem Löthrohre verhält es sich folgendermassen:

Für sich im Kolben giebt es Wasser; auf Kohle oder in der Zange schwillt es an und verästelt sich, schmilzt sodann zu einem schwarzen Glase mit matter Oberfläche.

Borax und Phosphorsalz lösen es leicht mit den Reactionen des Eisens auf; im Phosphorsalz bleibt ein Kieselskelett zurück.

Mit Soda giebt es ein schwarzes Glas, und wird grün auf Platinblech.

Für sich im Kolben giebt er Wasser und wird schwarz. Auf Kohle wird er in der äussern Flamme schwarz, in der innern roth ohne zu schmelzen.

Vom Borax wird er leicht mit den Reactionen des Kupfers aufgelöst. Das Glas hat die Eigenschaft, dass, wenn es gelinde in der äussern Flamme erhitzt wird, diese sich davon einen Augenblick schön grün färbt, ohne dass man nachher bei fortgesetztem Blasen etwas von Färbung merkt; aber lässt man die Kugel erkalten, so dass sie nicht mehr glüht, und erhitzt sie nachher, so kann man die Farbe der Flamme wiederholen, so oft man will. Diess geschieht nicht mit reinem Kupferoxyd. In gutem Reductionsfeuer bekommt man ein reducirtes Kupferkorn im Boraxglase, und das Glas kann farblos geblasen werden.

Vom Phosphorsalze wird er auch leicht mit den Reactionen des Kupfers aufgelöst, aber giebt ein Kieselskelett, das am besten gesehen werden kann, wenn das Glas in der äussern Flamme behandelt und dem Kaltwerden überlassen wird. Die Flamme wird nicht von diesem Flusse gefärbt.

Von Soda auf Kohle wird er zu einem dunklen und unklaren Glase aufgelöst, das nach der Abkühlung inwendig roth ist und ein Kupferkorn umschliesst. Mit mehr Soda geht er in die Kohle und lässt Kupfer auf der Oberfläche zurück.

Drittel kieselsaures Kupferoxyd, $\dot{Cu}^3\,\ddot{Si} + 3\dot{H}$ (*Cu S + Aq*), Kieselmalachit von Sibirien.

Verhält sich in allen Stücken dem Dioptas gleich. Der einzige bemerkbare Unterschied ist, dass der Dioptas mehr Soda braucht, um in die Kohle zu gehen, und dass das Kupfer in diesem Glase so reducirt werden kann, dass diess farblos wird.

Anmerkung. Wenn sowohl der Dioptas als auch der Kieselmalachit mit Flüssen, ohne vorher geglüht zu werden, behandelt werden, so lösen sie sich mit Brausen, welches vom fortgehenden Wasser herrührt, und bisweilen

auch von der Gegenwart von Kohlensäure, die im Kieselmalachit nicht ungewöhnlich ist.

Zweidrittel kieselsaure Beryllerde, Phenakit von Uralsk. $\dddot{B}e\,\ddot{S}i^2$ (GS^2).

Giebt kein Wasser. Ist unschmelzbar und unveränderlich, auch als Pulver.

Borax greift ihn so träge an, dass er wie unauflöslich aussieht. Das Pulver löst sich aber leicht zu klarem Glas auf. Wenn das Glas stark gesättigt ist und geflattert wird, zeigen sich Flocken darin, die beim Umschmelzen nicht leicht wieder aufgelöst werden.

Mit Phosphorsalz verhält er sich eben so.

Mit wenig Soda giebt er eine milchweisse Glaskugel, die mit mehr anschwillt und in eine unschmelzbare, weisse Schlacke übergeht.

Mit Kobalt giebt er kein Blau.

Basisch kieselsaure Thonerde, Wörthit, aus der Umgegend von Petersburg. $AAq + 5AS$.

Giebt im Kolben Wasser. Ist vollkommen unschmelzbar, sowohl in feinen Splittern als in Pulver.

Wird von Borax träge aufgenommen, das Pulver löst sich leichter; das Glas ist klar und farblos.

Von Phosphorsalz scheinen Stückchen desselben unauflöslich zu seyn. Als Pulver giebt er aber bald ein eisähnliches Kieselskelett, welches sich nach und nach auflöst.

Wird von Soda nicht aufgenommen; giebt damit auf Platina keine grüne Farbe.

Mit Kobalt bekommt man ein schönes Blau.

Neutrale kieselsaure Thonerde, Agalmatholith von China $\dddot{A}l\,\ddot{S}i^3$.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, das angebrannt riecht. Die Probe wird schwarz, wie diess mit Serpentin und Talksilikaten gewöhnlich ist. Auf Koble brennt er sich weiss, wird auf der Oberfläche fein schuppig und zeigt an den äussersten Kanten Zeichen von Schmelzung.

Vom Borax wird er mit Brausen zu einem klaren farblosen Glase gelöst; ein Theil bleibt aber ungelöst, der nachher ohne Brausen sich sehr schwer löst.

Phosphorsalz zerlegt ihn nicht. Er braust erst stark; nachher bleibt das Stück etwas verkleinert zurück und scheint dann ganz unlöslich zu seyn.

Von wenig Soda wird er zu klarem Glase aufgelöst; mit mehr giebt er ein unklares schwerfliessendes.

Mit Kobaltsolution ein schönes Blau.

Sechstel kieselsaure Thonerde, $\dddot{Al}^2 \dddot{Si}$, Cyanit, Disthène, Rhätizit von Norwegen, vom St. Gotthardt und von Tyrol.

Für sich verändert er sich nicht beim Glühen, aber bei strengem Feuer wird er weiss, ohne zu schmelzen. Auch das Pulver kann nicht geschmolzen werden. Der Rhätizit wird beim gelinden Glühen roth, aber bei strengem Feuer weiss.

Vom Borax wird er schwer aber vollkommen zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird er zum Theil aufgelöst, mit Zurücklassung eines blasigen, halb durchsichtigen Skelettes von Kieselerde. Die Kugel opalisirt nicht besonders bei der Abkühlung.

Mit etwas Soda schmilzt er halb zu einer blasigen, halbdurchsichtigen, abgerundeten Masse. Wenn die Schmelzung in der äussern Flamme geschieht, so wird sie schwach rosenroth und an der gefärbten Stelle klar. Die Farbe verschwindet bei strengem Feuer und auch durch die innere Flamme, und kann nachher nicht wieder in der äussern hervorgebracht werden. Diese Farbe wird am besten mit einer grösseren Menge Soda auf Platindraht hervorgebracht, weil auf Kohle die Soda so leicht eingesogen wird, ehe sie auf die Probe wirken kann. Die rothe Farbe ist weit scheinbarer beim Cyanit vom St. Gotthardt, als bei dem von Norwegen, und beim Rhätizit wird das Glas bloss

gelblich. Mit einer grössern Menge Soda schwillt er bloss an und schmilzt nicht mehr.

Von Kobaltsolution wird er bei strengem Feuer schön dunkelblau.

Anhang. Thonarten.

a) Walkerde von England.

Für sich im Kolben giebt sie Wasser, wird erst heller, aber nachher dunkler, und giebt einen brenzlichten Geruch. Das Wasser reagirt schwach auf Ammoniak. Auf Kohle springt sie mit Heftigkeit entzwei, wenn sie nicht sehr langsam angewärmt wird. Sie brennt sich weiss, und schmilzt zu einem weissen, blasigen Glase.

Vom Borax wird sie schwer aufgelöst, so dass die letzten Quantitäten ein anhaltendes Blasen erfordern, um vollkommen aufgelöst zu werden. Das Glas ist klar und farblos.

Phospborsalz löst sie mit Zurücklassung eines Kieselskelettes zu einem klaren Glase, das, nach einem guten Blasen, bei der Abkühlung opalisirt.

Von Soda wird sie zu einer bouteillengrünen Glasperle aufgelöst.

Mit Kobaltsolution wird sie schwarz.

b) Cölnischer Thon.

Für sich im Kolben giebt er Wasser wie die vorhergehende, aber das Wasser ist nicht alkalisch. Auf Kohle oder in der Zange muss er langsam erhitzt werden, sonst springt er entzwei; bei strengem Feuer schmilzt er in dünnen Kanten zu einem weissen Glase.

Zu Borax, Phosphorsalz und Soda verhält er sich wie die vorhergehende.

Mit Kobaltsolution giebt er ein Blau, das indessen nicht rein ist.

c) Thon von Stourbridge, von Rouen und von den Steinkoblengruben bei Högenäs, oder die sogenannten feuerfesten Thonarten, AS^3 *).

---

*) Diese Formel ist berechnet nach Herrn Sefström's Analyse

Im Kolben verhalten sie sich wie die vorhergebenden. Auf Kohle vorsichtig erhitzt, verlieren sie die dunkelbranne Farbe und werden weiss. Im strengen Feuer verwandeln sie sich in dünnen Kanten zu einem schlackigen, ungefärbten Glase; aber sie fliessen nicht zu einer Kugel.

Zu Borax und Phosphorsalz verhalten sie sich wie die vorhergehenden.

Von Soda werden sie leicht zu einem klaren, von Eisen wenig gefärbten Glase aufgelöst.

Mit Kobaltsolution geben sie ein blasses Blau.

Drittel kieselsaure Zirkonerde, $\dddot{Z}r\dddot{S}i$ (*ZrS*), Zirkon und Hyacinth von Ceylon, Finbo, Fredriksvärn und Expailly.

Für sich verändert sich der farblose und durchsichtige nicht. Der klare rothe (Hyacinth) verliert seine Farbe, und wird entweder wasserklar, oder höchst unbedeutend gelblich. Der unklare, braune von Fredriksvärn verliert die Farbe und wird weiss, einem gesprungenen Glase ähnlich. Der dunkle von Finbo giebt etwas Feuchtigkeit, wird milchweiss, und sieht aus, als hätte er fatiscirt. Keiner kann geschmolzen werden, sowohl in Pulverform, als in den dünnsten Kanten.

Vom Borax wird der Zirkon schwer zu einem klaren Glase aufgelöst, das nach einer gewissen Sättigung unklar geflattert werden kann, und von einem noch grösseren Zusatz sich selbst bei der Abkühlung trübt.

Von Phosphorsalz wird der Zirkon nicht angegriffen. Ein eingelegtes Stück behält seine scharfen Kanten, und wenn Zirkon in Pulverform zugesetzt wird, so bleibt er so unverändert, dass man nicht unterscheiden kann, ob er angegriffen worden oder nicht. Das Glas bleibt ganz ungefärbt, oder milchweiss, wenn Pulver zugesetzt worden, sowohl im Reductions- als Oxydationsfeuer, so dass man

---

des Stourbridger und Helsingborger Thons in den Annalen des Eisencomptoirs 1820.

keine Spur von Titan entdecken kann, das Chevreul im Ceylonischen, und John im Norwegischen Zirkon gefunden hat *).

Von Soda wird er nicht aufgelöst; die Soda greift ihn etwas an den Kanten an, aber geht nachher in die Kohle. Auf Platinblech zeigen die meisten Zirkone Spuren von Mangan.

Drittel kieselsaure Thorerde, Thorit von Lövön, $\dot{Th}^3\dddot{Si} + 3\dot{H}$ (*ThS* + *Aq*).

Im Kolben giebt er Wasser wird braunroth. Auf Kohle unschmelzbar.

Vom Borax wird er leicht aufgelöst; das gesättigte Glas wird beim Erkalten unklar, wird es aber nicht durch Flattern, wenn es sich nach dem Abkühlen klar erhält. Das Glas ist von Eisenoxyd gefärbt.

Von Phosphorsalz wird er aufgelöst mit Hinterlassung von Kieselerde. Das Glas ist von Eisen schwach gefärbt und opalisirt während des Erkaltens.

Mit Soda auf Kohle bildet er eine gelbbraune Schlacke. Auf Platin wird die geschmolzene Soda ringsum grün.

In der Reductionsprobe mit Soda, werden geschmeidige Kugeln erhalten, die von einem kleinem Bleigehalte herrühren.

---

*) Bei Untersuchung der runden Hyacinthkörner, die unter dem Namen Edelsteingrus vorkommen, und von denen die meisten Spinelle sind, habe ich Körner gefunden, die wie Hyacinthen aussehen, und die sich zum Theil in Phosphorsalz lösen, und eine Titanfarbe, obgleich schwach, zeigen. Es ist möglich, dass eine Einmengung von diesen veranlasst hat, Titan im Ceylonischen Zirkon zu finden. Was John's Angabe betrifft, so ist es aus seiner eignen Beschreibung deutlich, dass das, was er für Titansäure ansah, es nicht war. — Der, welcher Zirkonerde aus Ceylonischem Edelsteingrus bereiten will, thut am besten, die Zirkone und Hyacinthen zu glühen, und nachher die farblosen auszuwählen, weil die, die die Farbe nicht verlieren, Spinelle, Essonite oder Pyrope sind.

II. Silicate mit mehreren Basen.

A. Silicate von einem Alkali oder einer alkalischen Erde, und Silicat von Thonerde, verbunden mit Krystallisationswasser. Cronstedt's Zeolithe.

Ich habe diese Mineralien, welche fast nur vulkanischen Bergarten angehören, hier alle zusammengefasst, weil ihre Reactionen vor dem Löthrohre so ähnlich sind, dass man sie selten durch's Löthrohr unterscheiden kann. Es sind folgende:

Apophyllit, $\dot{K}\dddot{S}i^2 + 8\dot{C}a\dddot{S}i + 16\dot{H}$,
$(KS^6 + 8CS^3 + 16Aq)$.

Chabasie, $\left.\begin{matrix}\dot{N}a^3\\ \dot{K}^3\end{matrix}\right\}\dddot{S}i^2 + 3\ddot{A}l\dddot{S}i^2 + 18\dot{H}$,
$\left(\begin{matrix}N\\K\end{matrix}\right\}S^2 + 3AS^2 + 6Aq\Big)$.

Mesotyp, $\dot{N}a\dddot{S}i + 3\ddot{A}l\dddot{S}i + 2\dot{H}$,
$(NS^3 + 3AS + 2Aq)$.

Mesolith *), $\dot{N}a\dddot{S}i + 3\ddot{A}l\dddot{S}i + 2\dot{H}$,
$2[\dot{C}a\dddot{S}i + 3\ddot{A}l\dddot{S}i + 3\dot{H}$,
$(NS^3 + 2CS^3 + 9AS + 8Aq)$.

Mesole, $\dot{N}a^3\dddot{S}i^2 + 3\ddot{A}l\dddot{S}i + 6\dot{H}$,
$2[\dot{C}a^3\dddot{S}i^2 + 3\ddot{A}l\dddot{S}i + 9\dot{H}$,
$(NS^2 + 2CS^2 + 9AS + 8Aq)$.

---

*) Ich ziehe es vor, die Formel auf diese Art zu stellen, weil sie zeigt, dass die Verbindung aus zwei Doppelsalzen zusammengesetzt ist. Das Zeichen 2[zeigt an, dass alle Symbole in der folgenden Formel mit der vorhergehenden Ziffer multiplicirt werden müssen. Wir haben mehrere Verbindungen von diesen Salzen z. B. der Mesolith von Hauenstein, der aus $\dot{N}a\dddot{S}i + 3\ddot{A}l\dddot{S}i + 3\dot{H}$ besteht, und der daher bloss ein Atom $\dot{C}a\dddot{S}i + 3\ddot{A}l\dddot{S}i + 3\dot{H}$ von jedem Doppelsalze enthält, aber dabei ein Atom Wasser im ersten mehr.

Analcim, $\dot{N}a^3\ddot{S}i^2 + 3\ddot{A}l\ddot{S}i^2 + 6\dot{H}$,
$(NS^2 + 3AS^2 + 2Aq)$.

Thomsonit, $\dot{N}a^3\ddot{S}i + \ddot{A}l\ddot{S}i + 3\dot{H}$,
$3[\dot{C}a^3\ddot{S}i + \ddot{A}l\ddot{S}i + 9\dot{H}$,
$(NS + 3CS + 12AS + 10Aq)$.

Stilbit *), $\dot{C}a\ddot{S}i + \ddot{A}l\ddot{S}i + 6\dot{H}$,
$(CS^3 + 3AS^3 + 6Aq)$.

Heulandit, $3\dot{C}a\ddot{S}i + 4\ddot{A}l\ddot{S}i + 18\dot{H}$,
$(CS^3 + 4AS^3 + 6Aq)$.

Brewsterit, $\left.\begin{matrix}\dot{N}a \\ 3\dot{C}a\end{matrix}\right\}\ddot{S}i + 4\ddot{A}l\ddot{S}i^3 + 24\dot{H}$,
$(CS^3 + 4AS^3 + 8Aq)$.

Laumonit, $\dot{C}a^3\ddot{S}i^2 + 4\ddot{A}l\ddot{S}i^2 + 18\dot{H}$,
$(CS^2 + 4AS^2 + 6Aq)$.

Harmotom **), $\dot{K}^3\ddot{S}i^2 + 4\ddot{A}l\ddot{S}i^2 + 15\dot{H}$,
$2[\dot{C}a^3\ddot{S}i^2 + 3\ddot{A}l\ddot{S}i^2 + 15\dot{H}$,
$(KS^2 + 2CS^2 + 10AS^2 + 15Aq)$.

Scolezit, $\dot{C}a\ddot{S}i + \ddot{A}l\ddot{S}i + 9\dot{H}$,
$(CS^3 + 3AS + 3Aq)$.

Prehnit, $\dot{C}a^2\ddot{S}i + \ddot{A}l\ddot{S}i + \dot{H}$,
$(C^2S^3 + 3AS + Aq)$.

Edingtonit, ist noch nicht so vollständig untersucht, dass es eine Formel für ihn geben kann.

---

*) Der Epistilbit ist dieselbe Verbindung, indessen nur mit 5 Atomen Wasser, worin auch ein geringer Theil von Kalk durch Natron ersetzt ist, was auch bei Haüy's *Stilbite dodecaëdre lamelliforme* der Fall ist.

**) Diess ist die Formel für den Kalkharmotom von Marburg und Annenrode nach L. Gmelin's und Wernekink's Analysen. Die Zusammensetzung des Barytharmotoms ist noch nicht recht bestimmt, obgleich es sich voraussehen lässt, dass es wohl dieselbe Formel giebt, nur anstatt der Kalkerde Baryterde.

Das allgemeine und gemeinschaftliche Verhalten der Zeolithe ist folgendes: sie gehen viel Wasser im Kolben: die meisten werden dabei unklar und milchweiss, wie ein fatiscirtes Salz.

Auf Kohle schwellen sie an und blähen sich auf. Dieses Aufblähen, welches Veranlassung zu ihrem Namen gegeben hat (von ζέω, ich koche) scheint von gleicher Natur zu seyn, wie das Zerfallen des Aragonits, und der Verlust der Durchsichtigkeit des Bittersalzes bei einer Temperatur von + 50°, Erscheinungen, die durch eine Veränderung der Lage der kleinsten Theile, und nicht durch etwas Flüchtiges, das sich entwickelt, entstehen. — Sie schmelzen nachher zu einem farblosen Glase, das klar ist, aber durch die Menge von Luftblasen, die es einschliesst, milchweiss aussieht.

Vom Borax werden sie leicht zu einem farblosen Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalz werden sie zerlegt. Die Kieselerde schwillt in der Perle an, bleibt durchscheinend, und absorbirt manchmal den ganzen Fluss.

Mit Soda schmelzen sie zu einem klaren Glase.

Einige von ihnen zeigen indessen ungleiche Erscheinungen, die zu ihrer Erkennung dienen können.

Der Apophyllit schwillt nach dem blättrigen Bruche an. Seine gesättigte Auflösung in Borax kann unklar und milchweiss geflattert werden. Beim Blasen in einer offnen Röhre giebt er Reactionen der Fluorwasserstoffsäure.

Der Mesotyp wird in grösseren Krystallen unklar und schmilzt nachher, ohne sich aufzublähen. Feinstrahlige Krystalle schwellen der Länge nach an, ein Umstand, der auf eine Einmengung von Mesolith schliessen lässt.

Der Analcim wird zuerst milchweiss, wenn er sein Wasser verliert, wird dann bei stärkerer Hitze klar, und schmilzt nachher ohne sich aufzublähen.

Beim Laumonit fängt das Aufblähen schon an, wäh-

rend er in der Luft aufbewahrt wird, wobei er anschwillt, berstet nnd zusammenfällt, was nicht von einem Verlust von Wasser herrührt. Beim Schmelzen wird das Glas zuerst milchweiss wie Email, wird aber bei einer Umschmelzung in stärkerer Hitze durchscheinend.

Der Prehnit verliert nicht seine Durchsichtigkeit, wenn er sein Wasser verliert. Die Varietät von demselben, der Koupholit, der oft, wegen der Art seines Vorkommens, staubig ist, schwärzt sich und riecht angebrannt, die Kohle kann indessen bei gelindem Feuer fortgebrannt werden, ohne dass die Durchsichtigkeit sich verliert. Sie blähen beide sich auf, nnd geben schwer ein Glas mit Soda.

Der barythaltige Harmotom schmilzt ohne vorhergegangene Aufblähung. Mit wenig Soda giebt er ein klares Glas, mit mehr Soda wird das Glas beim Abkühlen unklar, und kann milchweiss geflattert werden.

Kieselsanres Natron nnd Kali mit halbkieselsanrer Kalkerde, Pectolith von Monte Baldo,

$$3\left.\begin{matrix}\dot{Na}\\ \dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + 4\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2 + 3\dot{H}\left(\begin{matrix}N\\ K\end{matrix}\right\} S^3 + 4CS\Big).$$

Dieses Mineral enthält gewöhnlich verwitterte Theile, die mit durchsichtigen zusammenhängen.

a) Durchsichtiger Theil.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, wird nndurchsichtig und zerfällt durch leises Berühren der Länge nach in Nadeln.

In der Zange schmilzt er ruhig, ohne Anfblähen zu klarem Glase.

Von Borax wird er nach und nach zn klarem Glase aufgelöst.

Mit Phosphorsalz giebt er ein Kieselskelett nnd opalisirendes Glas.

Mit Soda schwillt er auf wie ein Zeolith für sich nnd schmilzt zu einer blasigen, farblosen Schlacke.

Mit Kobaltsolution nimmt er eine blaue in das Purpurne spielende Farbe an, noch ehe er zum Schmelzen kommt.

b) Verwitterter Theil.

Giebt im Kolben viel Wasser. Schmilzt in der Kohle oder in der Zange nicht. — Giebt mit Soda ein klares Glas. Mit Kobalt ein in das Purpurne spielende Blau, und ähnelt im übrigen Verhalten dem klaren Theil.

Zwei Drittel kieselsaures Natron und Kalk mit Drittel kieselsaurer Thonerde.

Brevicit, von Brewigen,

$$\left.\begin{matrix}\dot{Na}^3\\ \dot{Ca}^3\end{matrix}\right\} \dddot{Si}^2 + 3\dddot{Al}\,\dddot{Si} + 6\dot{H} \left(\left.\begin{matrix}N\\ C\end{matrix}\right\} S^2 + 3\,AS + 2Aq\right).$$

Im Kolben giebt er viel Wasser, verändert aber sein Aeusseres wenig.

In der Zange und auf Kohle schmilzt er zu einem farblosen blasigen Glase.

Wird von Borax leicht zu klarem Glase aufgenommen.

Von Phosphorsalz wird er zu einen Kieselskelett zerlegt und giebt opalisirendes Glas.

Mit Soda giebt er kein Glas sondern bildet eine weisse Schlacke, auf Platina färbt er die Soda nicht.

B. Silicate von Alkalien oder alkalischen Erden, mit Silicaten von Thonerde ohne chemisch gebundenes Wasser.

Neutrales kieselsaures Thonerde-Kali, $\dot{K}\,\dddot{Si} + \dddot{Al}\,\dddot{Si}^3$ ($KS^3 + 3AS^3$), Feldspath.

Für sich im Kolben giebt der durchsichtige kein Wasser. Der zersprungene und der unklare geben oft viel Wasser, das indessen nur in den Sprüngen mechanisch eingeschlossen war. Auf Kohle wird er in gutem Feuer glasig, halbdurchsichtig, weiss und schmilzt schwer an den Kanten zu einem halbklaren, blasigen Glase. Er ist sehr schwer schmelzbar.

Von Borax wird er sehr langsam und ohne Brausen zu einem klaren Glase gelöst.

Phosphorsalz greift ihn sehr schwer an. Das Pulver wird, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes, zerlegt, und die Kugel opalisirt bei der Abkühlung.

Von Soda wird er langsam und mit Brausen zu einem sehr schwer schmelzbaren, klaren Glase aufgelöst, das man schwer blasenfrei erhalten kann.

Mit Kobaltsolution wird er bloss an den geschmolzenen Kanten blau.

Turner giebt an, dass er aus einigen Feldspathen durch saures schwefelsaures Kali und Flussspath eine grüne Farbe der Flamme, wie von Borsäure, erhalten habe.

Neutrales kieselsaures Thonerde-Natron, $\dot{Na}\ddot{Si} + \ddot{Al}\ddot{S}^3$ ($NS^3 + 3AS^3$), Albit, verhält sich wie Feldspath.

Albit und Feldspath können indessen wohl durch das Löthrohr unterschieden werden, wenn man sie in Boraxglas auflöst, in welchem man vorher Nickeloxyd aufgelöst hat. Durch Feldspath wird die Farbe der Perle blau oder dunkel purpurfarben, durch Albit behält sie ihre braune Farbe. Indessen giebt ein ganz geringer Gehalt von Kali im Albit dieselbe Reaction wie Feldspath.

Doppelt kieselsaures Lithion mit neutraler kieselsaurer Thonerde, $\dot{L}\ddot{Si}^2 + \ddot{Al}\ddot{Si}^3$ ($LS^6 + 3AS^3$), Petalit von Utö, verhält sich ganz wie Feldspath, giebt indessen, als feines Pulver, mit saurem schwefelsauren Kali und Flussspath gemengt, und auf Platinblech geschmolzen, der Flamme vor und um die Probe eine rothe Farbe.

Neutrales kieselsaures Lithion mit doppelt kieselsaurer Thonerde, $\dot{L}\ddot{S}^2 + \ddot{Al}\ddot{Si}^2$ ($LS^3 + AS^2$), Spodumen, Tripban von Utö und Tyrol.

Für sich im Kolben verliert er Wasser und wird unklarer und weisser als zuvor. Auf Kohle bläht er auf wie die Doppelsilicate von Kalk und Thonerde, und nachher schmilzt er zu einem beinahe klaren und ungefärbten Glase.

Im Borax bläht er auf, aber löst sich doch nicht leicht; die anfgeblähte Masse wird durchsichtig und abgerundet, aber liegt lange, ohne aufgelöst zu werden.

Im Phosphorsalz schwillt er auf gleiche Art an, nnd wird ziemlich leicht, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes, zerlegt.

Mit Soda schwillt er an nnd wird nachher zu einem klaren Glase gelöst, das von mehr Soda wohl nnklar, aber nicht schwerschmelzharer wird.

Mit Kohaltsolution giebt er ein hlaues Glas. Mit saurem schwefelsauren Kali und Flussspath verhält er sich wie Petalit.

Neutrales kieselsaures Natron mit zweidrittel kieselsaurer Thonerde, $\dot{N}a\ddot{S}i + \ddot{A}l\ddot{S}i^2$ ($NS^3 + 3AS^2$), Natronspodumen aus dem Granite um Stockholm; (das Natron ist zum Theil ersetzt durch Kali, Kalkerde und Talkerde) verhält sich wie Feldspath, aber schmilzt so bedeutend leichter, als dieser, zu einem farblosen Glase, dass dieser Umstand ihn hinreichend von ihm unterscheidet.

Zweidrittel kieselsaures Thonerde-Kali, $\dot{K}^3\ddot{S}i^2 + 3\ddot{A}l\ddot{S}i^2$ ($KS^2 + 3AS^2$), Leucit, Amphigéne.

Für sich im Kolben giebt er kein Wasser. Auf Kohle erleidet er keine Veränderung und schmilzt nicht als Pulver. Wird das Pulver mit einer sehr geringen Menge kohlensauren Kalk gemengt, so schmilzt es sehr sichtbarlich.

Vom Borax wird er schwer, aber in grosser Menge zu einem klaren Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird er, sowohl in Pulverform als auch in Stücken, wenig angegriffen, aber er wird durchsichtig in der Glasperle und bekommt dieselbe Strahlenbrechung, so dass man nicht ohne die grösste Aufmerksamkeit das Unaufgelöste sehen kann. Man merkt es aber,

wenn man mit einem harten Körper die geschmolzene Perle zusammen zu drücken sucht.

Von Soda wird er schwer mit Brausen zu einem klaren, aber blasigen Glase aufgelöst.

Mit Kobaltsolution giebt er ein schönes Blau ohne zu schmelzen.

Neutrales kieselsaures Natron und Kalk mit drittel kieselsaurer Thonerde, $\begin{matrix}\dot{N}a\,\dddot{S}i + \ddot{A}l\,\dddot{S}i \\ 3[\dot{C}a\,\dddot{S}i + \ddot{A}l\,\dddot{S}i\end{matrix}$ ($NS^3 + 3CS^3 + 12AS$), Labrador von Labrador, verhält sich ganz wie Feldspath, und selbst auch darin, dass er eine blaue Perle mit Nickeloxyd und Borax giebt.

Zweidrittel kieselsaures Natron und Kalk mit drittel kieselsaurer Thonerde, $\left.\begin{matrix}\dot{C}a^3 \\ \dot{N}a^3\end{matrix}\right\}\ddot{\dddot{S}}i^2 + 2\ddot{A}l\dddot{S}i$ $\left(\left.\begin{matrix}C \\ N\end{matrix}\right\}S^2 + 2AS\right)$, Wernerit, Paranthine, Scapolith.

a) Mejonit vom Vesuv.

Für sich in dünnen Stückchen giebt er an einzelnen Punkten Blasen, die mit Heftigkeit in Form eines Schaums hervorkommen, worauf die ganze Masse in ein schaumiges Kochen kommt, das lange fortdauert. Er giebt ein blasiges, farbloses Glas.

Vom Borax wird er langsam unter fortdauerndem Brausen zu einem klaren Glase gelöst.

Vom Phosphorsalze wird er mit Brausen zerlegt, giebt ein Kieselskelett und opalisirt bei der Abkühlung.

Von Soda wird er langsam unter starker Aufblähung zu einem klaren Glase gelöst. Er bedarf viel Soda, und bleibt lange unklar an einer Kante.

Mit Kobaltsolution wird er bloss an den geschmolzenen Kanten blau.

b) Wernerit von Pargas.

Für sich im Kolben giebt er etwas Feuchtigkeit, aber verändert nicht seine Durchsichtigkeit. Auf Kohle wird

er nicht durch gelindes Glühen verändert, aber bei stärkerem Feuer schmilzt er und schwillt sehr stark auf; nachdem diess erfolgt, bildet er eine ungefärbte, eisähnliche, ungleiche, halbdurchscheinende Masse, die nicht mehr schmilzt.

Vom Borax wird er unter fortdauerndem Brausen zu einem klaren Glase aufgelöst. Diess braust auch, wenn er auch vorher so lange geschmolzen worden ist, dass alle Anschwellung aufgehört hat.

Phosphorsalz zerlegt ihn auf gleiche Art mit Brausen.

Mit Soda schmilzt er schwer zu einem klaren Glase, das von mehr Soda schwerschmelzbarer wird.

Mit Kobaltsolution giebt er ein blaues Glas.

c) Wernerit von Malsjö.

Für sich wird er milchweiss, ehe er zu schmelzen anfängt, und schmilzt nachher zu einem von Blasen unklaren, farblosen Glase. In einer offnen Röhre giebt er Reactionen auf Fluorwasserstoffsäure.

Borax und Phosphorsalz zerlegt ihn mit Brausen, wie den Vorhergehenden.

Mit Soda schmilzt er sehr leicht zu einem klaren Glase, das von mehr Soda nicht anschwillt oder unschmelzbar wird.

d) Wernerit von Arendal, (*Paranthine vitreux Haüy*) verhält sich ganz wie der vorhergehende.

e) Dipyre von Mauléon, verbält sich auch ganz wie der Wernerit von Malsjö. Er giebt, wie die übrigen, etwas Wasser, ohne dass seine Durchsichtigkeit dadurch verändert wird, und ungeachtet der Analyse von Vauquelin scheint er ein Scapolith zu sein.

f) Ekebergit von Hesselkulla und Pargas,

$$\begin{matrix}\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2 + 2\ddot{Al}\ddot{Si} \\ 3[\dot{Na}^3\dddot{Si}^2 + 2\ddot{Al}\ddot{Si}\end{matrix} \quad (NS^2 + 3CS^2 + 8AS).$$

Für sich im Kolben giebt er wenig Wasser, aber ändert nicht sein Ansehn. Auf Kohle wird er weiss, un-

durchsichtig, bläht etwas auf, und schmilzt nachher zu einem blasigen, farblosen Glase.

Vom Borax und Phosphorsalz wird er mit Brausen gelöst, gerade wie Scapolith.

Mit Soda schmilzt er, wie Scapolith von Pargas, sehr schwer zu einem klaren eisengrünen Glase.

Zweidrittel kieselsaures Natron mit drittel kieselsaurer Thonerde, $\dot{N}a^3\ddot{S}i^2 + 2\ddot{A}l\ddot{S}i$ ($NS^2 + 2AS$), verunreinigt mit Chlorwasserstoffsäure, Sodalith vom Vesuv, wo er mit Granat vorkommt *).

Für sich im Kolben verändert er sich nicht und giebt kein Wasser.

Auf Kohle verliert er seine Durchsichtigkeit nicht, und schmilzt schwerer als Wernerit, aber leichter als Feldspath, zu einem blasigen Glase.

Vom Borax wird er langsam und ohne Brausen zu einem klaren Glase aufgelöst. Die Probe zertheilt sich im Flusse; das Ungelöste gleicht einem Kieselskelett.

Vom Phosphorsalze wird er langsam aufgelöst, und ohne dass das Ungelöste zertheilt wird.

Mit Soda schmilzt er langsam zu einem blasigen Glase.

Drittel kieselsaures Thonerde-Kali und Natron, $\left.\begin{matrix}\dot{K}^3\\ \dot{N}a^3\end{matrix}\right\}\ddot{S}i + 3\ddot{A}l\ddot{S}i$ ($KS + 3AS$), Elaeolith.

Der Austausch von Kali und Natron ist manchmal so gross, dass dadurch der Uebergang zur folgenden Species entsteht:

Drittel kieselsaures Thonerde-Natron, $\dot{N}a^3\ddot{S}i + 3\ddot{A}l\ddot{S}i$ ($NS + 3AS$).

a) Elaeolith von Fredriksvärn.

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser, ohne sein

*) Trolle-Wachtmeister in Poggendorff's Annal. II. pag. 14.

Ansehen zu verändern und den Grad der Durchsichtigkeit, den er besass.

Auf Kohle schmilzt er ziemlich leicht unter einiger Aufblähung zu einem farblosen, blasigen Glase.

Vom Borax wird er, wie der Mesotyp, im Anfange leicht, mit Hinterlassung eines halbdurchsichtigen Stoffes, gelöst, der ein langes Blasen erfordert, ehe er verschwindet.

Vom Phosphorsalze wird er äussert schwer und mit Hinterlassung eines Kieselskelettes zerlegt. Das Glas opalisirt bei der Abkühlung.

Mit Soda bildet er äusserst schwer ein Glas, das schwer schmelzbar und sehr schwierig vollkommen rein zu bekommen ist.

Mit Kobaltsolution wird er blau an den geschmolzenen Kanten.

b) Nephelin vom Vesuv.

Für sich auf Kohle wird er an den Kanten abgerundet, ohne scheinbare Aufblähung. Man kann ihn nicht zur vollkommnen Kugel bringen, aber er giebt ein blasiges, farbloses Glas.

Vom Borax wird er schwer und ohne Aufbrausen zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird er ohne Zischen aufgelöst, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes. Die Glasperle opalisirt bei der Abkühlung.

Mit Soda schwillt er erst an, und löst sich nachher zu einem blasigen, ungefärbten Glase.

Kobaltsolution giebt der ungeschmolzenen Pulvermasse eine graue, grünliche Farbe, und den geschmolzenen Kanten eine graublaue.

Drittel kieselsaure Kalkerde mit drittel kieselsaurer Thonerde, Amphodelith von verschiedenen Urkalklagern, $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Fe}^3\\ \dot{Mg}^3\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \ddot{\dot{Al}}\dddot{Si}\left(\left.\begin{matrix}C\\ f\\ M\end{matrix}\right\} S+3AS\right)$.

Giebt im Kolben etwas Wasser, ohne sich äusserlich zu verändern.

Auf der Kohle wird er beim Weissglühen milchweiss und schmilzt nachher ohne Aufblähen und träge zu einem farblosen, blasigen Glase, das sich nicht zu einer Kugel blasen lässt.

Von Borax wird er langsam und ohne Aufbrausen zu klarem Glas aufgelöst, wozu aber viel von dem Flusse erfordert wird.

Phosphorsalz löst ihn äusserst langsam. Er schwillt darin nicht, sondern rundet sich ab und wird milchweiss. Das Pulver wird leicht zersetzt, giebt Kieselskelett und ein klares farbloses, nachher opalisirendes Glas.

Mit Soda bekommt man eine weisse Schlacke, die auch mit wenig Soda nicht fliesst. Auf Platina kommt die Manganreaction fast gar nicht zum Vorschein.

Mit Kobalt bekommt man ein helles Blau.

Halb kieselsaures Kali, Talkerde und Eisenoxydul mit halb kieselsaurer Thonerde, Onkosin von Possegen,

$$\left.\begin{matrix}\dot{K}^3\\ \dot{M}g^3\\ \dot{F}e^3\end{matrix}\right\}\ddot{S}i^2+\ddot{A}l\ddot{S}i^2\,?\quad\left(\begin{matrix}K\\M\\f\end{matrix}\right\}S^2+4AS^2\Big).$$

Giebt im Kolben, etwas Wasser.

In der Zange schmilzt er unter Aufblähen zu einem blasigen durchscheinenden, farblosen Glase.

Von Borax wird er langsam aber vollkommen aufgelöst.

Von Phosphorsalz eben so, entwickelt aber anfangs etwas Gas.

Neutrale kieselsaure Talkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, Kali und Natron mit drittel kieselsaurer Thonerde. Pyrargillit von Helsingborg.

$$\left.\begin{matrix}\dot{\mathrm{Fe}}\\ \dot{\mathrm{Mg}}\\ \dot{\mathrm{Mn}}\\ \dot{\mathrm{Na}}\\ \dot{\mathrm{K}}\end{matrix}\right\} \dddot{\mathrm{Si}} + \ddot{\mathrm{Al}}\,\dddot{\mathrm{Si}} \left| \begin{matrix}f\\ M\\ mn\\ N\\ K\end{matrix} \right\} S^3 + 3AS + 4Aq \Bigg|.$$

Giebt im Kolben viel Wasser, ohne sein Aussehen zu verändern.

Unschmelzbar, wird aber in der äussersten Hitze etwas glasig. Das ganze Stück sieht dann aus, wie mit einer grauweissen, geborstenen Rinde überzogen.

Borax löst ihn sehr langsam auf. Das Unaufgelöste bleibt weissgrau und auf der Oberfläche geborsten so lange noch etwas übrig ist. Das Glas ist von Eisen gefärbt; die Farbe aber verschwindet beim Erkalten.

Eben so verhält er sich mit Phosphorsalz.

Mit Soda schwillt er auf, indem er eine graue Schlacke bildet, die grünlich erscheint, so lange sie noch warm ist. Auf Platin kommt keine grüne Färbung zum Vorschein.

Neutrale kieselsaure Kalkerde mit drittel kieselsaurer Thonerde, $\dot{\mathrm{Ca}}\,\dddot{\mathrm{Si}} + \ddot{\mathrm{Al}}\,\dddot{\mathrm{Si}}$ $(CS^3 + 3AS)$, Nordenskjölds wasserfreier Scolezit von Pargas, verhält sich wie Wernerit von derselben Stelle, giebt aber etwas leichter ein klares Glas mit Soda.

Drittel kieselsaure Kalk-, Talk- und Thonerde, $\begin{matrix}\dot{\mathrm{Mg}}^3\,\dddot{\mathrm{Si}} + 2\ddot{\mathrm{Al}}\,\dddot{\mathrm{Si}}\\ 2[\dot{\mathrm{Ca}}^3\,\dddot{\mathrm{Si}} + 3\ddot{\mathrm{Al}}\,\dddot{\mathrm{Si}}]\end{matrix}$ $(\dot{M}S + 2\dot{C}S + 8AS)$, Anorthit vom Vesuv, verhält sich wie Feldspath, aber mit dem Unterschiede, dass er mit Soda kein klares, sondern ein emailweisses Glas giebt, in welchem Verhältniss auch Soda zugesetzt wird.

Anhang. Andalusit von Fahlun.

Für sich wird er fleckenweise weiss und bleibt fleckenweise

unverändert ohne zu schmelzen, sowohl in dünnen Kanten als in Pulver.

Von Borax wird er selbst als Pulver schwer gelöst. Das Glas wird klar und farblos.

Vom Phosphorsalze wird er schwer und beinahe nur an den Kanten zerlegt. Der klare Theil des Glases opalisirt nicht.

Von Soda schwillt er an, wird zerlegt, aber schmilzt nicht. Die Soda geht in die Kohle und hinterlässt eine weisse Masse.

Mit Kobaltsolution wird er ziemlich schön blau, ohne zu schmelzen.

Mit Boraxsäure und Eisen giebt er kein Phosphoreisen.

C. Silicate von Kali oder Lithion mit Silicaten von Talkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul und Thonerde *). *(Glimmerartige Mineralien)*

Glimmer, Mica.

Ein wesentlicher Bestandtheil von Glimmer ist KS^3, verbunden mit mehreren Atomen AS, aber zugleich enthält er immer fS, oft auch mgS, und manchmal auch MS. Wie diese unter einander wechseln, sehen wir noch nicht ein. Die vorzüglichsten Analysen von Glimmer, die wir bis jetzt haben, sind ausser denen von Klaproth und Vauquelin die, welche Herr H. Rose angestellt hat, und bei denen der Letztere fand, dass aller Glimmer mehr oder weniger deutliche Spuren von Florwasserstoffsäure enthält, mit einer geringen Menge Wasser. Aber selbst diese Analysen geben uns keinen richtigen Begriff von der chemischen Formel des Glimmers. Rose's Analysen geben

*) Ungeachtet der vortrefflichen analytischen Arbeiten, die von Klaproth, Vauquelin, H. Rose, C. Gmelin und Turner über diese Gattung von Verbindungen angestellt worden sind, kann für dieselbe noch keine Formel der Zusammensetzung mit einiger Wahrscheinlichkeit aufgestellt werden.

sehr gut eine chemische Formel, wenn in den Eisen- und Mangansilicaten die Basen Oxyd wären, wodurch die Formel $KS^3 + 12AS$ würde, wobei ein oder mehrere Atome von Thonerdesilicat durch Eisenoxyd oder Manganoxydsilicat ersetzt würden. Aber bei den Versuchen die Rose angestellt hat, um zu ergründen, wie sich diess verhält, fand er immer, dass der eisenhaltige Glimmer, in einer Retorte geglüht, grün wurde und auf den Magnet wirkte, ohne dass eine Gasentwickelung die Desoxydation des vermutheten Oxydes zu erkennen gab.

Zu diesen Ungewissheiten kommt noch die ungleiche Polarisation des Lichtes bei ungleichen Glimmerarten, so wie auch das von Biot angegebene merkwürdige Beispiel von einem sehr talkhaltigen Glimmer, der bloss eine Achse hat, da hingegen die gewöhnlichen immer zwei haben.

In Hinsicht des Verhaltens der Glimmerarten bei einer höheren Temperatur fand Rose, dass die, die ½ bis 1 Procent Fluorwasserstoffsäure enthalten, ihren Glanz verlieren und matt werden, wenn sie in verschlossenen Gefässen geglüht wurden. Die andern hingegen behalten ihren Halbmetallglanz und verändern nur die Farbe. Die Ursache zu dem Verluste des Glanzes bei den fluorwasserstoffsäurehaltigen Glimmern liegt offenbar in der Zerstörung, die die Oberfläche der Schuppen erleidet, wenn die Fluorwasserstoffsäure Kieselerde mit sich nimmt, und als kieselhaltige Fluorwasserstoffsäure fortgeht.

Aus diesem folgt, dass die Glimmerarten nach jeder ungleichen Stelle variiren können, wie z. B. die Granaten, und dass ein Verhalten vor dem Löthrohre, das alle characterisirt, unmöglich gefunden werden kann. Ich werde deshalb einige auswählen, die ich hier anführen will.

a) Glimmer von Broddbo und Finbo, im Granite sitzend.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, das, wenn die Hitze bis zur anfangenden Schmelzung des Glases erhöht wird, deutliche Reactionen von Fluorwasserstoffsäure zeigt.

Der auf diese Art behandelte Glimmer ist dunkelgrün, auf der Oberfläche matt und rauh für's Gefühl. In der Flamme vor dem Löthrohre erhitzt, wird er weiss oder weissgrau mit Beibehaltung seines Glanzes, aber wird uneben auf der Oberfläche durch Aufschwellung. An den Kanten springt er nach den Blättern, und schmilzt zu einem graugelben, blasigen Glase.

Vom Borax wird er mit Brausen leicht zu einem eisengrünen Glase gelöst. Der im Kolben geglühte löst sich ohne Brausen.

Vom Phosphorsalz wird er leicht zerlegt, und schwillt zu einem durchsichtigen Skelett an, dessen Gegenwart man kaum merken sollte, wenn es nicht die Form der Kugel änderte. Wenn man wenig Glimmer zugesetzt hat, so wird das Skelett bei gutem Blasen ganz aufgelöst, aber von mehr bleibt der grösste Theil ungelöst. Die Kugel opalisirt bei der Abkühlung.

Von Soda schwillt er an, erst zu einer grünen, dann zu einer grauen aufgeblähten Schlacke, wobei bloss die Seite, die von der Flamme getroffen wird, ein durchsichtiges, etwas grünes Glas giebt. Auf Platinblech reagirt er stark auf Mangan.

Mit Kobaltsolution giebt er ein schwarzes Glas.

b) Glimmer von Nordamerika, im Granite sitzend.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, ohne unklar zu werden. Bei der Schmelzhitze des Glases wird er weiss silberglänzend. Er giebt unbedeutende Spuren von Fluorwasserstoffsäure. Auf Kohle wird er milchweiss, und schmilzt nachher bei einer sehr strengen Hitze nur an den äussersten Kanten zu einem weissen Email; aber selbst die dünnste Schuppe geht nicht zur Kugel.

Vom Borax wird er im Anfange mit gelindem Brausen, nachher aber stille aufgelöst; der, welcher vorher geglüht worden, so dass er undurchsichtig geworden, löst sich ohne Brausen.

Vom Phosphorsalze wird er zuerst ganz aufgelöst, wenn nicht zu viel hinzugesetzt wird. Nachher wird er

langsam, mit Hinterlassung eines geringen Kieselskelettes, zerlegt. Das Glas opalisirt, doch erst nach langem Blasen.

Mit Soda giebt er eine weisse Schlacke, die in der von der Flamme getroffenen äussersten Kante zu einem klaren Glase gebracht werden kann.

Mit Kobaltsolution wird er blau an den geschmolzenen Kanten.

c) Glimmer von Pargas Kalkbruch, ein Stückchen von einer sechsseitigen Säule.

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser, ohne sein Ansehen zu verändern; bei strengerem Feuer giebt er keine Spur von Fluorwasserstoffsäure. Er verliert nicht seine rauchbraune Farbe, selbst nicht, wenn er in der Löthrohrflamme geglüht wird. Er schmilzt leicht zu einem milchweissen Glase, das man zu einer Kugel bekommen kann. Der ungeschmolzene Theil des Glimmerstückes behält seine vollkommne Durchsichtigkeit, da wo der geschmolzene endigt.

Vom Borax wird er still und ohne Brausen aufgelöst. Das Blättchen liegt ganz durchsichtig, und vermindert sich, bis es endlich verschwindet.

Vom Phosphorsalze wird er leicht mit Hinterlassung eines ganz durchsichtigen Kieselskelettes zerlegt. Das Glas opalisirt.

Mit Soda schwillt er an, wird milchweiss und schmilzt nachher zu einer unklaren runden Perle, die abgekühlt milchweiss ist.

Mit Kobaltsolution wird er lichtblau an den geschmolzenen Kanten.

Anmerkung. Wenn nicht die äussere Form zeigte, dass diese 3 Fossilien Glimmer wären, so sollte man wohl schwerlich, nach ihrem Verhalten im Feuer und zu den Reagentien, sie zu demselben Mineral zählen Die leichtschmelzbarkeit beim Pargasglimmer und die Schwerschmelzbarkeit, oder ich möchte sagen Unschmelzbarkeit bei dem amerikanischen Glimmer, setzt bedeutende Unterschiede

in der Zusammensetzung voraus. Diese Ungleichheiten stimmen mit dem überein, was beim gewöhnlichen Schörl und beim Tourmaline apyre statt findet, deren Zusammensetzung auch sehr verschieden ist.

d) Lepidolith oder Lithionglimmer von Utö.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, das, wenn die Probe bis zum Glühen erhitzt wird, stark sauer von Fluorwasserstoffsäure wird und das Fernambukpapier gelb färbt; das Glas wird an vielen Stellen unklar von abgesetzter Kieselerde. Auf Kohle schmilzt er sehr leicht mit Aufblähung zu einer blasigen, klaren, ungefärbten Glasperle.

Vom Borax wird er leicht und in Menge zu einem klaren Glase gelöst.

Vom Phosphorsalze wird er, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes, gelöst. Die Kugel opalisirt bei der Abkühlung.

Mit Soda schmilzt er leicht und unter Aufblähung zu einem klaren, aber etwas blasigen Glase.

Mit Kobaltsolution wird er bei der Schmelzung blau.

Mit Boraxsäure und Eisen giebt er kein Phosphoreisen. Mit saurem schwefelsauren Kali oder schwefelsaurem Ammoniak und Flussspath färbt er die Flamme roth vor und um die Probe, wodurch sich der Litbiongehalt offenbart.

Talkarten.

Was ich vom Glimmer gesagt habe, kann auch vollkommen vom Talke gelten, wozu auch die folgenden Proben einen weitern Beweiss abgeben können.

a) Durchsichtiger, grüner Talk vom la Vallée de Bine.

Für sich giebt er kein Wasser, und verliert beim Glühen nicht seine Durchsichtigkeit. Im strengen Feuer entblättert er sich, wird weiss, wo die Hitze am stärksten wirkt, aber schmilzt nicht.

Vom Borax wird er mit starkem Brausen, aber leicht zu einem klaren Glase gelöst.

Vom Phosphorsalz wird er mit Brausen leicht zerlegt; er giebt ein durchscheinendes Kieselskelett und ein opalisirendes Glas.

Mit Soda shwillt er an, nnd giebt eine weisse, halbgeschmolzene Schlacke.

Mit Kohaltsolution giebt er ein sehr hlasses Roth.

b) Weisser, nndurchsichtiger Talk von la Vallée de Fenestrolle, verhält sich wie der Vorhergehende, aber braust nicht so stark, wenn er in den Flüssen anfgelöst wird.

c) Grünlicher, durchscheinender Talk von Skyttgrufva hei Fahlun.

Für sich im Kolhen giebt er keine Spur von Wasser, leuchtet etwas an den Kanten, aber hleiht durchsichtig hei gelindem Glühen. Im strengen Feuer wird er weiss, auf der Oherfläche feinschuppig, und wird an den Kanten zu einer weissen, hlasigen Masse abgerundet.

Vom Borax wird er mit Brausen zu einem klaren Glase gelöst, das Eisenfarhe hat, so lange es heiss ist. Ein Theil hleiht ungelöst, der nachher ohne Brausen sich sehr schwer löst.

Vom Phosphorsalz wird er leicht, mit Hinterlassung eines heinahe durchsichtigen Kieselskelettes, aufgelöst. Das Glas opalisirt.

Mit Soda schwillt er an, und schmilzt zu einem unklaren, schwerfliessenden Glase, das, mit einer gewissen Menge Soda, klar erhalten werden kann. Im Allgemeinen braucht er viel Soda.

Mit Kohaltsolution hekommt er hei strengem Feuer eine rothe Farhe.

Anmerkung. Auf gleiche Art verhalten sich alle Talkarten von Fahluns Gruhen.

d) Schwarzer Talk von Finho hei Fahlnn.

Für sich im Kolhen giebt er viel Wasser, das nach der Glühung der Prohe sehr deutliche Spuren von Fluor-

wasserstoffsäure zeigt. Durch Glühen bekommt er eine etwas lichtere, in's Grüne sich ziehende Farbe, und schmilzt nachher ziemlich leicht zu einem schwarzen Glase.

Vom Borax wird er leicht, ohne besonderes Brausen, zu einem stark von Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalz wird er leicht zerlegt, er giebt ein Kieselskelett; das Glas ist vom Eisen gefärbt, wenn es heiss ist, und opalisirt bei der Abkühlung.

Von etwas Soda wird er zu einem schwarzen Glase aufgelöst, das von mehr Soda schwerschmelzbarer und gelbbraun wird.

Auf Platinblech zeigt er einige Spuren von Mangan.

Anhang. Pimelith, nickelhaltiger Talk von Kosemütz.

Für sich im Kolben wird er schwarz und giebt Wasser, das nach Petroleum riecht. Die schwarze Farbe rührt von Kohle her, die in freier Luft fortbrennt, wonach die Masse graugrün, in's Braune sich ziehend wird. Er schmilzt nicht, aber verschlackt sich in dünnen Kanten und wird dunkelgrau.

Vom Borax wird er mit den Reactionen des Nickeloxydes aufgelöst, und giebt nach der Reduction des Nikkels keine Spur von Kobalt.

Vom Phosphorsalze wird er in geringer Menge zu einem klaren Glase aufgelöst. Wenn mehr von der Probe zugesetzt wird, so bekommt man ein durch Nickel gefärbtes Glas und in der Perle bleibt ein unaufgelöstes Kieselskelett zurück.

Von Soda wird er unvollkommen zu einer beinahe runden, schlackigen Masse aufgelöst, und man bekommt nach der Abschlämmung der Kohle, recht viel reducirtes Nickel.

Anmerkung. Der Pimelith hat ganz das Ansehen eines nickelhaltigen Talkes. Die Eigenschaft, beim Brennen in einem bedeckten Gefässe schwarz zu werden und brenzlich zu riechen, ist allen talkhaltigen Fossilien bis zu

einem solchen Grade gemein, dass ich es da selten vermisst habe, wo die Talkerde einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht, und in einiger Menge in den Fossilien enthalten ist. Diese Umstände erfordern eine nähere Prüfung der Zusammensetzung des Pimeliths. Es wäre wohl möglich, dass das Nickeloxyd gleiche Eigenschaften mit der Talkerde hätte, eben so wie es dieser in seinen Doppelsalzen mit Ammoniak und Kali ähnelt.

Chlorit von Fahlun.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, und bei der Schmelzhitze des Glases Fluorwasserstoffsäure, die das Fernambukpapier gelb färbt, und Kieselerde auf dem Glase hinterlässt. Auf Kohle schmilzt er zu einer schwarzen Kugel mit matter Oberfläche.

Vom Borax wird er zu einem dunkelgrünen Glase aufgelöst.

Phosphorsalz zersetzt ihn mit Hinterlassung von Kieselerde. Das Glas ist stark durch Eisen gefärbt.

Soda löst ihn nicht auf; er schwillt nicht damit an, aber rundet sich an den Kanten. Auf Platin zeigt er keine Spuren von Mangan.

Pinit von St. Pardou in Auvergne und von Grönland *).

Für sich im Kolben giebt er etwas Feuchtigkeit, ohne das Ansehen zu verändern. Auf Kohle wird er weiss und schmilzt an den Kanten zu einem weissen, blasigen Glase. Hie und da sieht man auf dem Auvergner gefärbte Flekken. Der eisenhaltige schmilzt bisweilen leicht zu einem schwarzen Glase.

Vom Borax wird er sehr schwer, selbst als Pulver, zu einem klaren, von Eisen wenig gefärbten Glase aufgelöst.

---

*) Der letztere wurde mir gütigst vom Herrn Haüy mitgetheilt. Er ist in sechsseitigen Prismen angeschossen, reiner und weniger mit fremden Stoffen gemengt.

Vom Phosphorsalz wird der Auvergner nicht scheinbar in Stücken angegriffen, aber die Perle hat eine Eisenfarbe, so lange sie heiss ist. Als Pulver kann er durch langes Blasen, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes, zerlegt werden. Das Glas opalisirt bei der Abkühlung. Der von Grönland wird vom Phosphorsalze leichter zerlegt, aber die Gläser verhalten sich sonst gleich.

Fahlunit von Eric Mattsgrufva bei Fahlun.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, das nicht sauer reagirt. Auf Kohle brennt er sich weiss, und schmilzt an den Kanten zu einem weissen, blasigen Glase.

Vom Borax wird er schwer zu einem etwas vom Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird er, mit Hinterlassung eines Kieselskeletts, zersetzt; das Glas ist klar, und hat Eisenfarbe, so lange es heiss ist, aber wird bei der Abkühlung opalisirend und farblos.

Von Soda wird er nicht aufgelöst, aber bekommt ein schlackiges Ansehen und eine gelbliche Farbe.

D. Silicate von Alkali und Eisenoxyd.

Neutrales, kieselsaures Natron mit zweidrittel kieselsaurem Eisenoxyd, $3\dot{N}a\ddot{S}i + 2\ddot{F}e\ddot{S}i^2$ ($NS^3 + 2FS^2$), Achmit vom Kirchspiele Eger in Norwegen.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, das nach dem Eintrocknen einen Fleck auf dem Glase zurücklässt, der durch's Erhitzen verschwindet. Das Ansehen der Probe verändert sich nicht. Auf Kohle schmilzt er leicht zu einer schwarzen Perle von Glasglanz.

Vom Borax wird er leicht zu einem durch Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalz ebenso, nur bleibt ein Kieselskelett dabei ungelöst.

Mit Soda giebt er auf Kohle ein schwarzes Glas, und auf Platin die Reactionen von Mangan.

Ueberkieselsaures Natron und Talkerde mit halb kieselsaurem Eisenoxydul. Krokydolith vom Orange-River, Cap.

$$\left.\begin{matrix}\dot{Na}^3\\ \dot{Mg}^3\end{matrix}\right\}\ddot{Si}^4 + 3\dot{Fe}^3\ddot{Si}^2 + x\dot{H}\left(\begin{matrix}N\\M\end{matrix}\right\} S^4 + 3fS^2 + xAq\Big).$$

Für sich im Kolben giebt er etwas weniges brenzlich riechendes Wasser und wird bräunlich.

Ein Faden davon krümmt sich gegen sich selbst in der Löthrohrflamme, bildet eine braune schlackige Masse, die nur mit Schwierigkeit zur runden Kugel sich schmelzen lässt.

Von Borax wird der Faden augenblicklich eingesogen, löst sich mit einigem Aufbrausen, und giebt dem klaren Glase die Farben der Eisenoxyde.

Vom Phosphorsalz wird es leicht und mit Ausscheidung von Kieselskelett aufgelöst. Auf Platindraht ist das in der Oxydationsflamme behandelte Glas rotb, so lange es noch heiss ist, kalt aber farblos. Es berstet und zeigt dann amethystrothe Stellen im Innern des Kieselskeletts, eine Erscheinung, die auf Koble nicbt erbalten werden kann.

Salpeter zeigt kein Mangan und Zinn kein Titan an.

Mit Soda giebt er auf Platin ein rothes, keine Manganreaction zeigendes, auf Kohle dagegen ein graugrünes Glas.

E. Silicate von Kalk und Talkerde, in denen die alkalischen Erden mehr oder weniger vollständig durch Eisenoxydul und Manganoxydul, die Kieselerde aber zuweilen durch Thonerde ersetzt zu sein pflegt.

Neutrale kieselsaure Kalkerde mit zweidrittel kieselsaurer Talkerde, $\dot{Ca}\ddot{Si} + \dot{Mg}^3\ddot{Si}^2$ $(CS^3 + 3MS^2)$, Amphibol.

v. Bonsdorff hat gezeigt, dass alle Amphibole Fluorwasserstoffsäure enthalten, die mit Kalk zu Fluorcalcium verbunden ist, und dass man sie so zusammengesetzt ansehen kann, dass 1 Atom Fluorcalcium mit einer Menge der oben angeführten Verbindung, die 5mal so viel Kalk wie das Fluorcalcium enthält, verbunden wäre. Es wäre möglich, dass die richtige Formel $Ca\,Fl^2 + 5\,(\dot{Ca}\,\dddot{Si} + \dot{Mg}^3\,\dddot{Si}^2)$ wäre, in welchem Falle dieses Mineral zu der Abtheilung gehört, welche die Salzbildner enthält. Die Fluorwasserstoffsäure kann nicht durch das Löthrohr entdeckt werden.

a) Nicht thonerdehaltige Amphibole.

α. Farblose Amphibol von Gullsjö in Wermland ist gerade so zusammengesetzt, wie die oben angeführte Formel es voraussetzt.

Für sich im Kolben verändert sie sich nicht, und giebt bloss hygrometrische Feuchtigkeit. In der Zange schmilzt sie leicht mit einiger Anschwellung zu einem halbklaren Glase, und das neben dem Geschmolzenen wird milchweiss. Bei jedem Male, wenn das Glas von Neuem geschmolzen wird, fängt es mit Anschwellung an, aber fliesst nachher.

Vom Borax wird sie langsam zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalz wird sie nicht zertheilt; das Stück liegt ganz milchweiss in der Kugel, wird an den Kanten abgerundet, und wenn man lange darauf bläst, fängt das Glas bei der Abkühlung zu opalisiren an *).

Von etwas Soda wird sie zu einem klaren Glase auf-

*) Diese Eigenschaft kommt im Allgemeinen den Amphibolen mit wenigen Ausnahmen zu. Es giebt indessen eine Art, sie mit Phosphorsalz zu zersetzen, die oft glückt, wenn man sie nämlich mit einer geringen Menge Phosphorsalz schmilzt, dass bloss ihre Oberfläche überzogen wird. Wenn die Probe anfängt anzuschwellen, so dringt die Phosphorsäure ein, die Masse schwillt an, wird zersetzt und eisähnlich.

gelöst, das von mehr Soda anschwillt, und eine weisse, unschmelzbare Schlackenmasse wird.

Von Kobaltsolution wird sie an den geschmolzenen Kanten rosenroth.

β. Grammatit von Fahlun.

Für sich verändert er sich nicht bei gelindem Glühen. Bei stärkerer Hitze schwillt er etwas an, springt der Länge nach, wird milchweiss, und schmilzt bei strengerem Feuer unter Kochen zu einer weissgrauen, unebenen und unklaren Masse.

Mit Borax und Phosphorsalz verhält er sich wie der vorhergehende.

Mit Soda in gehöriger Menge wird er zu einem klaren Glase aufgelöst; mit zu viel oder zu wenig wird das Glas bei der Abkühlung unklar.

Mit Kobaltsolution wird er an den geschmolzenen Kanten dunkelroth und schön roth umber.

γ. Asbestartiger Tremolit von Sheffield, Massachusets.

Für sich schmilzt er schwer mit Blasenwerfen zu einer glasigen Masse, wonach oft feine Krystallnadeln hervorkommen.

Zu Borax und Phosphorsalz verhält er sich wie der vorhergehende.

Von Soda wird er mit der grössten Leichtigkeit zu einem klaren Glase aufgelöst, das mit viel Soda zusammengeschmolzen werden kann, ehe es unklar wird.

Mit Kobaltsolution röthet er sich an den geschmolzenen Kanten.

δ. Asbest von Tarantaise, $(CS^3 + 3 \left\{ \begin{matrix} M \\ f \\ C \end{matrix} \right\} S^2)$.

Für sich schmilzt er sehr leicht zu einer emailähnlichen, etwas graulichen Kugel, die keine glasige Oberfläche hat.

Zu den Flüssen verhält er sich wie *α.*

ε. Asbestartiger Strahlstein von Taberg bei Philipstad und von Fahlun, hat dieselbe Formel, wie der vorhergehende.

Verändert sich nicht besonders durch gelindes Glühen. Im stärkern Feuer wird er weiss, und schmilzt nachher mit einiger Anschwellung zu einem unklaren, dunklen, gelblichen Glase.

Vom Borax wird er leicht zu einem klaren, vom Eisen etwas gefärbten Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird er nicht bedeutend angegriffen. Die Krystallnadeln bleiben unverändert, und das Glas opalisirt etwas bei der Abkühlung.

Mit Soda in einer gewissen Menge giebt er ein unklares, grünliches Glas, mit mehr schwillt er an zu einer unschmelzbaren Masse.

Mit Kobaltsolution wird er roth an den geschmolzenen Kanten.

Anmerkung. Die grüneren Arten von Strahlstein geben dem Glase mehr Eisenfarbe, sonst aber dieselben Reactionen.

ζ. Byssolit von Bourg de l'Oisons, hat dieselbe Formel wie δ.

Für sich schmilzt er zu einer schwarzen, glänzenden Kugel.

Vom Borax wird er leicht zu einem von Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Phospborsalz löst ihn schwer; die Krystallnadeln, die zuerst hineingebracht werden, werden ganz aufgelöst, die andern bleiben unaufgelöst liegen.

Mit Soda giebt er ein schwarzes Glas, mit mehr eine schwarze Schlacke. Auf Platin zeigt er Manganreaction.

b) Thonerdehaltige Amphibole.

η. Grammatit von Åkers Kalkbrucb. Die empirische Formel für diesen und die folgenden ist, mit Aus-

lassung der Fluorwasserstoffsäure, $\dot{Ca}\,\ddot{Si} + \left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3 \\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\ddot{Si}^2 \\ \ddot{Al}^3\end{matrix}\right.$ und im Allgemeinen auf 5 Atome dieser Verbindung ein Atom Flussspath. Andere enthalten auch Manganoxydul.

Im strengen Glühen wird er weiss, ohne entzwei zu springen, und schmilzt bedeutend leichter als der Grammatit von Fahlun, ungefähr so wie der von Gullsjö, und giebt ein klares, beinahe farbloses Glas.

Vom Borax wird er leicht zu einem klaren Glase aufgelöst.

Im Phospborsalz schwillt er an, wird nicht vollständig zerlegt, sondern wird eine durchscheinende, hellklare Masse, die indessen inwendig bart bleibt.

Mit Soda schmilzt er zu einem unklaren: trägefliessenden Glase. Mit mehr Soda schwillt er erst an, kann aber nachher bei gutem Feuer wieder zu einer Perle geschmolzen werden.

Mit Kobaltsolution wird er schwerschmelzbarer, aber giebt an den geschmolzenen Kanten ein schönes, dunkelblaues Glas.

ϑ. Schwarze primitive Hornblende von Slättmyra.

Für sich schwillt sie höchst unbedeutend an, und schmilzt, ohne aufzuschwellen, zu einer schwarzen, glänzenden Kugel.

Vom Borax wird sie zu einem von Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird sie nicht zerlegt. Das Stück bleibt unverändert liegen und behält seine Farbe bei, aber rundet sich an den Kanten, und das Glas färbt sich etwas vom Eisen. In diesem Verhalten gleicht sie besonders den nicht thonerdehaltigen Amphibolen.

Mit Soda schmilzt sie leicht zu einem schwarzen glänzenden Glase, das von mehr Soda leicht schmelzbarer wird, aber dann eine matte, krystallinische Oberfläche, und eine dunkelbraune Farbe bekommt.

ι. Breithlättrige, schwarze Hornblende von Taberg in Norbergs Bergbezirk, verhält sich wie die vorhergehende.

κ. Dunkelgrüne, blättrige Hornblende von Annaberg in Sachsen.

Für sich schmilzt sie mit Anschwellung und Kochung zu einem schwarzen, glänzenden Glase.

Vom Borax wird sie leicht zu einem wenig gefärbten Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird sie, nach einigem Blasen, zerlegt und giebt ein Kieselskelett. Die Kugel ist farblos und opalisirt bei der Abkühlung.

Zu Soda verhält sie sich wie *η*.

λ. Schwarze, krystallisirte Hornblende von Pargas, schmilzt unter starker Aufschwellung leicht zu einem graubraunen, unklaren Glase.

Borax löst sie leicht zu einem klaren, grünlichen Glase.

Phosphorsalz zerlegt sie leicht zu einer eisähnlichen Masse; das Glas hat Eisenfarbe, wenn es heiss ist, und opalisirt bei der Abkühlung.

Mit Soda schmilzt sie schwer zu einem graubraunen Glase, das man schwer zu einer Kugel bekommen kann.

μ. Pargasit oder klare, lichtgrüne, krystallisirte Hornblende von Pargas.

Verhält sich ganz gleich der vorhergehenden, mit dem Unterschiede, dass das Glas weniger gefärbt wird. Er unterscheidet sich bloss von der vorhergehenden durch einen geringeren Eisengehalt.

Zweidrittel kieselsaure Kalkerde mit zweidrittel kieselsaurer Talkerde, $\dot{Ca}^3\ddot{Si}^2 + \dot{Mg}^3\ddot{Si}^2$ ($CS^2 + MS^2$), Pyroxen.

α) Weisse oder farblose, durchscheinende Pyroxene.

Diopsid oder Alalit von Piemont.

Weisser Malakolith von Tammare Kalkbruch in Finnland.

Weisser Malakolith von Tjötten in Norwegen.

Salit, lichtgrüner von Sala, alle nach der obenstehenden Formel zusammengesetzt.

Für sich schmelzen sie unter einiger Blasenwerfung zu einem farblosen, halbklaren Glase.

Borax löst sie leicht zu einem klaren Glase.

Phosphorsalz zerlegt sie langsam, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes. Das klare Glas opalisirt bei der Abkühlung. Der Diopsid bleibt sehr lange klar und unverändert, schwillt aber endlich an, und verwandelt sich in ein Kieselskelett.

Von Soda, in kleiner Menge, schwellen sie an, und werden zu einem leichtflüssigen, klaren Glase gelöst, das von mehr Soda unklar und schwerschmelzbar wird. Bei jeder Portion Soda, die zugesetzt wird, schwellen sie an, ehe sie zu schmelzen anfangen.

Von Kobaltsolution wird der Malakolith von Finnland an den geschmolzenen Kanten roth, der Diopsid an dünnen, geschmolzenen Kanten roth, oder, wenn er zu einem dickeren Tropfen geschmolzen worden, violett, und der Malakolith von Tjötten wird blau *), in's Rothe sich ziehend.

Anmerkung. Unter den sogenannten Saliten bei Sala kommt ein Malakolith vor, der, dem Ansehen nach, nicht vom gewöhnlichen Salit geschieden werden kann, wenn das nicht durch geringern Glanz und Härte ist, aber Form und Farbe sind sich ganz gleich. Dieser enthält nur 5 Procent Kalkerde, und ist nach Rose's Analyse vorzüglich ein Talksilicat; sein Verhalten vor dem Löthrohre ist folgendes:

Für sich im Kolben giebt er Wasser; auf Kohle brennt er sich grauweiss, aber schmilzt nicht, sowohl in Stücken,

*) Rührt diess vielleicht von ½ Procent Thonerde her, die im Minerale sich findet?

als auch als Pulver, das bloss an den Kanten zusammensintert, und hier dunkel und glasig wird.

Zu Borax und Soda verhält er sich wie der vorhergehende.

Vom Phosphorsalze wird er ungefähr gleich schwer wie die vorhergehenden zerlegt, aber das Stück behält nicht die Durchsichtigkeit und Farbe, wie bei jenen, sondern wird emailweiss, und fängt nachher an langsam anzuschwellen, und sich in ein Kieselskelett zu verwandeln.

Mit Kobaltsolution giebt er ein unreines Roth, sowohl an den geschmolzenen Kanten, als auf den ungeschmolzenen, und das Kobaltoxyd macht ihn leichtschmelzbarer; bei den kalkhaltigen Malakolithen trifft das Gegentheil ein.

b) Pyroxene die mehr Atome Kalk als Talk enthalten.

Malakolith v. Björmyresweden, $\dot{Ca}^3\ddot{Si}^2 + \dot{Fe}^3\ddot{Si}^2$ / $2[\dot{Ca}^3\ddot{Si}^2 + \dot{Mg}^3\ddot{Si}^2$ ($3CS^2 + 2MS^2 + fS^2$), schmilzt leicht zu einem dunklen Glase.

Zu Borax, Phosphorsalz und Soda verhält er sich wie die vorhergehenden, mit dem Unterschiede, dass er ein vom Eisen gefärbtes Glas giebt.

c) Pyroxene, die Eisenoxydulsilicat als einen wesentlichen Bestandtheil enthalten.

α. Hedenbergit von Mormorsgrufva bei Tunaberg, $\dot{Ca}^3\ddot{Si}^2 + \dot{Fe}^3\ddot{Si}^2$ ($CS^2 + fS^2$).

Für sich giebt er kein Wasser, oder bloss hygroskopische Feuchtigkeit, die, wenn er bis zur Schmelzung des Glases erhitzt worden, schwach sauer reagirt. In der Zange schmilzt er, nach vorhergegangenem sehr geringen Kochen, still zu einem schwarzen, glänzenden Glase.

Borax löst ihn leicht zu einem tief von Eisen gefärbten Glase auf.

Phosphorsalz zerlegt ihn langsam zu einem Kieselskelett, in welchem der unzerlegte Kern mit schwarzer Farbe glänzt. Die Eisenfarbe des Glases verschwindet bei der Abkühlung.

Soda löst ihn leicht zu einem schwarzen Glase, das von mehr Soda matt auf der Oberfläche wird, und weit mehr Soda als irgend einer von den vorhergehenden verträgt, ehe er eine schlackige Masse wird.

β. Schwarzgrüner Pyroxen von Taberg bei Philipstad und von Arendal, und dunkelrother Malakolith von Dagerö in Finnland, verhalten sich wie der vorhergehende.

d) Pyroxene, die Thonerde enthalten und mehrentheils schwarz sind.

α. Pyroxen von Pargas, und

β. Pyroxen von Auvergne, $\dot{Ca}^3\ddot{Si}^2 + \left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3\\ \dot{F}^3\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\ddot{Si}^2\\ \ddot{Al}^3\end{matrix}\right.$ $\left(CS^2 + \left.\begin{matrix}M\\ f\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}S^2\\ A^3\end{matrix}\right.\right)$, in Lava, verhalten sich wie Pyroxene im Allgemeinen, aber werden weit schwerer, oder beinahe gar nicht, vom Phosphorsalz zerlegt; das Stück wird vom Schwarzen durchscheinend und weniger gefärbt; mit Soda gehen sie ein schwerer schmelzbares Glas, so dass sie schon unschmelzbar von einer Quantität Soda werden, womit die dunkelgrünen, Eisen als wesentlichen Bestandtheil enthaltenden Pyroxene mit Leichtigkeit verglast werden.

Zweidrittel kieselsaures Talkerde-Eisenoxydul.

a) Diallage, $\dot{Fe}^3\ddot{Si}^2 + 3\dot{Mg}^3\ddot{Si}^2$ $(fS^2 + 3MS^2)$ *).

*) Ich weiss nicht den Fundort des Diallage und des Hypersthèns, die ich zu diesen Proben gebraucht habe, aber da ich beide durch die Freigebigkeit des Herrn Haüy erhalten habe, so kann es keinem Zweifel unterworfen sein, dass sie richtig bestimmt sind.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, das nicht sauer ist, zerspringt und bekommt eine lichtere Farbe. Auf Kohle schmilzt er schwer an den Kanten zu einer graulichen Schlacke.

Vom Borax wird er schwer zu einem klaren, etwas vom Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Phosphorsalz zerlegt ihn mit Hinterlassung von Kieselerde.

Mit Soda in einer gewissen Menge schmilzt er zu einer unklaren, graugrünen Kugel; mit mehr schwillt er an, und wird unschmelzbar. Auf Platinblech zeigt er keine Spuren von Mangan.

b) Hyperstbène, $\dot{Fe}^3\ddot{\dot{S}}i^2 + \dot{Mg}^3\ddot{\dot{S}}i^2$ ($fS^2 + MS^2$) *).

Für sich im Kolben zerspringt er etwas, und giebt Wasser, das nicht sauer ist; aber verändert nicht besonders sein Ansehen. Auf Kohle schmilzt er sehr schwierig zu einem graugrünen, unklaren Glase.

Vom Borax wird er leicht zu einem grünlichen Glase aufgelöst.

Phosphorsalz zerlegt ihn scheinbar nicht, aber er wird an den Kanten abgerundet, und äusserst schwer aufgelöst.

Zu Soda verhält er sich wie der vorhergehende.

Drittel kieselsaures Kalkerde-Eisenoxydul, mit drittel kieselsaurem Eisenoxyd,

$\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\ddot{\dot{S}}i + 3\dot{Fe}\ddot{\dot{S}}i\left(\left.\begin{matrix}C\\ f\end{matrix}\right\}S + 3FS\right)$ **) Jenit, Licvrit von Elba.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, das nicht sauer reagirt, und das, da er dadurch nicht das Ansehen verändert, nur mechanisch eingeschlossen zu seyn scheint. Auf

*) Man sehe die vorhergehende Anmerkung.

**) Diese Formel stimmt nicht ganz mit dem Resultate der Analyse überein, es ist indessen das nächste wahrscheinliche Verhältniss, das es giebt.

Kohle schmilzt er leicht zu einer schwarzen Kugel, die in der äussern Flamme glasig wird, und in der innern eine matte Oberfläche bekommt, und dann vom Magnete gezogen wird, was nicht mit dem geglühten Steine geschieht.

Vom Borax wird er leicht zu einem dunklen, beinahe undurchsichtigen, vom Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Phosphorsalz zerlegt ihn mit Hinterlassung eines Kieselskelettes; das Glas bekommt eine starke Eisenfarbe.

Mit Soda schmilzt er zu einem schwarzen Glase. Auf Platinblech zeigt er Gehalt von Mangan.

Anhang. Cronstedtit von Przibram in Böhmen *).

Für sich im Kolben giebt er Wasser, das, durch Glühen in einer offnen Röhre ausgejagt, Spuren von Fluorwasserstoffsäure zeigt.

Für sich auf Kohle oder in der Zange schmilzt er langsam an den Kanten zu einem schwarzen, auf der Oberfläche mattem Glase.

Vom Borax und Phosphorsalz wird er leicht mit den Reactionen des Eisen- und Manganoxyduls gelöst.

---

*) Wenn man Steinmanns Analyse von diesem Minerale berechnet (Neues Journ. für Chemie u. Physik von Schweigger und Meineke III. pag. 269.), so sollte er aus drittel kieselsaurer Talkerde, verbunden mit Silicaten von Eisen und Manganoxydul, in welchen die Basen 1½ Mal so viel Sauerstoff als die Kieselerde enthalten und aus Krystallwasser bestehen. Die Formel, die daraus entsteht, sieht folgendermassen aus:

$$\dot{Mn}^9\dddot{Si}^2 + 3\dot{Fe}^9\dddot{Si}^2 + 26\dot{H}$$

$$9\,[\dot{Mg}^3\dddot{Si} + 2\dot{Fe}^9\dddot{Si}^2 + 12\dot{H} \text{ oder}$$

$(mn^3 S^2 + 9MS + 21 fe^3 S^2 + 45 Aq)$; indessen darf eine solche Zusammensetzung nicht ohne vorhergegangene erneuerte Untersuchung angenommen werden. Nach von Kobell wäre die Zusammensetzung $\left.\begin{matrix} f \\ mn \\ M \end{matrix}\right\} S + F Aq.$

Mit Soda auf Kohle giebt er leicht ein schwarzes Glas, das von mehr Soda nicht unschmelzbar wird, und das durch noch mehr Soda endlich in die Kohle geht. Auf Platinblech giebt er starke Reactionen von Mangan.

F. Silicate von Kalkerde und Talkerde mit Thonerde, in welchen die alkalischen Erdarten oft durch Eisen- und Manganoxydul, so wie die Thonerde oft durch Eisenoxyd ersetzt ist.

Drittel kieselsaure Kalkerde-Thonerde,

α. Epidot, $\dot{Ca}^3\ddot{\dot{S}}i + 2\ddot{\dot{A}}l\ddot{\dot{S}}i$ ($CS + 2AS$).

a) Zoisit von Baireuth und Kärnthen.

Für sich schwillt er an und erweitert sich quer über den Blättern; nach dem ersten Blasen bildet er eine Menge kleiner Blasen, die bei stärkerem Feuer wieder verschwinden. An den äussersten Kanten schmilzt er zu einem klaren, etwas gelblichen Glase; aber die aufgeschwollene Masse ist nachher sehr schwer schmelzbar und bildet eine glasige Schlacke.

Mit Borax schwillt er an, und wird zu einem klaren Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze schwillt er auch an und wird leicht mit Brausen und mit Hinterlassung eines Kieselskelettes zerlegt.

Sehr wenig Soda löst ihn zu einem schwach grünlichen Glase auf, aber mit einem gewöhnlichen Zusatze schwillt er zu einer weissen, unschmelzbaren Masse an. Auf Platin zeigt er Spuren von Mangan.

Mit Kobaltsolution giebt er ein blaues Glas.

Turner hat in manchen Zoisiten Reaction von Borsäure mit saurem schwefelsauren Kali und Flussspath erhalten.

b) Pistazit von Bourg d'Oisan, Hellestad, Arendal,

Taberg und Orrjärfwi, $\begin{matrix}\dot{Ca}^3\ddot{\ddot{S}}i + 2\ddot{\ddot{A}}l\ddot{\ddot{S}}i \\ \dot{Fe}^3\ddot{\ddot{S}}i + 2\ddot{\ddot{A}}l\ddot{\ddot{S}}i\end{matrix}$ $(CS + fS + 4AS)$ *).

Für sich schmilzt er erst an den äussersten Kanten, schwillt zu einer dunkelbraunen, blumenkohlartigen Masse an, die bei strengerm Blasen schwarz wird und sich rundet, aber nicht ordentlich fliesst. Der von Arendal, der nach den Analysen der eisenhaltigste ist, ist auch merklich schmelzharer als die andere.

Im Borax schwillt er erst an, und wird nachher zu einem von Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Phosphorsalz zertheilt ihn unter Anschwellung und mit Hinterlassung eines Kieselskelettes.

Mit etwas Soda schmilzt er schwer zu einem dunklen Glase, das von mehr Soda eine ungeschmolzene Schlacke wird.

c) Epidote manganesifère von St. Marcet in Piemont.

Für sich schmilzt er sehr leicht unter Kochung zu einem schwarzen Glase.

Vom Borax wird er unter Brausen zu einem klaren Glase aufgelöst, das in der äussern Flamme Amethystfarbe annimmt, in der innern aber Eisenfarbe zeigt, wenn es heiss ist, und bei der Abkühlung farblos wird.

Im Phosphorsalz schwillt er an, und wird mit Hinterlassung eines Kieselskelettes zerlegt; das Glas nimmt keine Manganfarbe an, aber zeigt Eisenfarbe, so lange es heiss ist.

Zu Soda verhält er sich wie die vorhergehenden.

β. Idocras. Die Formel ist nicht mit Sicherheit bekannt.

a) Gewöhnlicher Idocras oder Vesuvian vom Vesuv, von Eger und von Fassa, schmilzt sehr leicht und mit

*) Diese Formel ist vielleicht nur für die Varietät gültig, die bei Bourg d'Oisan in Frankreich vorkommt.

Anschwellung zu einem dunklen Glase, das, wenn es in der äussern Flamme behandelt wird, gelb und durchsichtig erhalten werden kann.

Vom Borax wird er leicht zu einem klaren, vom Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird er leicht, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes, zerlegt. Das Glas opalisirt bei der Abkühlung.

Mit Soda giebt er schwerer ein Glas als die Granaten, und mit einem grössern Zusatz von Soda wird er in eine schlackige Masse verwandelt.

Anmerkung. Dass die Idocrase sich leichter in Borax und Phosphorsalz lösen, beruht auf deren Eigenschaft, bei einer gewissen Temperatur anzuschwellen. Da diess innerhalb der Flüsse geschieht, so haben diese Gelegenheit in die Masse der Probe einzudringen, und so auf mehreren Punkten zu wirken. Dass sie hingegen schwerer mit Soda schmelzen, kommt von ihrem geringeren Eisengehalte. Turner giebt an, dass er mit schwefelsaurem Ammoniak und Flussspath in manchen Idocrasen Reactionen von Borsäure erhalten habe.

b) Talkartiger Idocras oder Loboit von Gökums und Frugårds Kalkbruche.

Für sich wird er undurchsichtig, springt und schmilzt nachher leicht mit Anschwellung zu einer grünen oder gelblichen Perle, die heterogene Theile zu enthalten scheint.

Vom Borax wird er mit einer Anschwellung im Augenblicke aufgelöst.

Zu Phosphorsalze und Soda verhält er sich wie der vorhergehende.

c) Cyprin, kupferhaltiger Idocras, von Tellemarken in Norwegen.

Gelinde erwärmt wird seine schöne blaue Farbe nicht verändert. Er sieht schwarz aus, so lange er heiss ist, aber bei der Abkühlung kommt die blaue Farbe wieder. Er schmilzt leicht und mit sehr starker Aufblähung zu

einer blasigen Perle, die im Oxydationsfeuer schwarz ist, aber im Reductionsfeuer roth von Kupferoxydul wird.

Vom Borax wird er leicht gelöst, das Glas ist klar nnd wird grün im Oxydationsfeuer. Im Reductionsfeuer wird er farblos, und wenn es nicht sehr gesättigt ist, so kommt die Reaction des Kupferoxyduls nicht ohne Zusatz von Zinn hervor.

Vom Phosphorsalze wird er schnell zerlegt; er schwillt an zu einer eisähnlichen Masse, die nach der Abkühlung grün ist, und wenn sie in der innern Flamme behandelt wird, roth auf der Oberfläche wird. Hat man zu viel Phosphorsalz genommen, so kann man wohl die grüne Kupferfarbe bekommen, aber die rothe kann ohne Zinn nicht hervorgebracht werden.

Mit Soda gieht er ein schwarzes Glas, und verträgt mehr Soda als die vorhergehenden. An der Reductionsprobe bekommt man viel Kupfer.

γ. Essonit; die Formel ist nicht mit Sicherheit bekannt.

a) Essonit von Ceylon (Kaneelstein).

Für sich wird er nicht dunkler, wenn er erhitzt wird, schmilzt leicht; im Anfange hat das Glas gleiche Farbe wie der Stein, aber nachher wird es grünlich; in beiden Fällen ist es klar.

Von Borax wird er leicht zu einem, wenig vom Eisen gefärbten, klaren Glase aufgelöst.

Zu Phosphorsalz verhält er sich wie der gewöhnliche Idocras.

Mit Soda schmilzt er zu einem grünen Glase, das von mehr Soda eine graue, schwer schmelzbare Schlacke wird.

b) Essonit von Brasilien.

Seine dunkelrothe Farbe wird nicht dunkler, wenn er erhitzt wird; er schmilzt leicht zu einem schwarzen, auf der Oberfläche metallischen Korn, das indessen nicht stark auf den Magnet wirkt.

Vom Borax wird er äusserst leicht zu einem vom Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Phosphorsalz zerlegt ihn wie den vorhergehenden.

Von Soda wird er zerlegt; mit sehr wenig Soda giebt er ein schwarzes Glas, mit mehr eine unschmelzbare Schlacke.

δ. Granat.

Obgleich die Zusammensetzung der beiden vorhergehenden mit der des Granats so nahe übereinzustimmen scheint, dass man sie für gleich zusammengesetzt ansehen kann, so findet doch zwischen ihnen ein bestimmter Unterschied, sowohl in der Krystallform, als auch im Verhalten vor dem Löthrohre statt, so wie auch in kleinen Verschiedenheiten in der Zusammensetzung, woraus zu folgen scheint, dass in letztern etwas Wesentliches noch enthalten ist, das bis jetzt uns entgangen ist.

Die Formel der Zusammensetzung für die Granaten ist $\dot{R}^3 \ddot{S}i + \ddot{R} \ddot{S}i$. R im ersten Gliede der Formel bedeutet oft eine Mengung von $\dot{C}a$, $\dot{M}g$, $\dot{F}e$, $\dot{M}n$, und R im letzten Gliede gewöhnlich eine Mengung von $\ddot{A}l$ und $\ddot{F}e$. Die Granate können daher danach eingetheilt werden 1) in solche, die vorzüglich $\dot{C}a$ im ersten Gliede der Formel enthalten, 2) in solche, die vorzüglich $\dot{F}e$ oder $\dot{M}n$ im ersten Gliede enthalten, und 3) in solche, die Chrom enthalten, welches, nach Trolle-Wachtmeister's Untersuchungen nicht als Säure, sondern als braunes Oxyd darin enthalten zu seyn scheint *).

*) Herr A. Maus hat (in Poggendorff's Annalen, B. IX. pag. 127.) zu zeigen gesucht, dass dieses Oxyd keine bestimmte Oxydationsstufe sey; seine Versuche indessen zeigen nicht mehr, als dass es, so wie es gewöhnlich erhalten wird, Chromsäure enthält, und durch Reagentien auf eine solche Art zerlegt werden kann, dass Chromsäure und Chromoxydul dadurch gebildet werden. Sollte man wohl vermuthen, dass es die Verbindung $Ch + 2O$ nicht giebt?

1. Kalkgranaten, Aplome.

α) Schwarzer Granat von Frascati (Melanit).

Für sich schmilzt er zu einer schwarzen, glänzenden Kugel ohne zu schäumen.

Vom Borax wird er langsam und schwer zu einem vom Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Phospborsalz zersetzt ihn langsam mit Hinterlassung eines Kieselskelettes. Die Eisenfarbe geht bei der Abkühlung des Glases fort.

Soda bildet mit ihm eine schwarze Glaskugel, die von mehr Soda schwerschmelzbarer wird, aber sich doch schmelzen lässt, wenn der Ueberschuss der Soda in die Kohle gegangen ist. Auf Platinblech zeigt er Spuren von Mangan.

β) Grüner Granat von Soda schmilzt unter starker Anschwellung zu einem schwarzen, glänzenden Glase.

Zu Borax und Phosphorsalz verhält er sich wie der vorhergehende.

Von Soda wird er zerlegt und schwillt auf, aber schmilzt nachher zu einer schwarzen, glänzenden Kugel. Auf Platinblech zeigt er Mangangehalt.

γ) Lichtbrauner Granat von Dannemora schmilzt, ohne anzuschwellen, zu einer schwarzen, glänzenden Kugel.

Von Borax wird er zu einem klaren Glase aufgelöst, das im Oxydationsfeuer eine unreine Amethystfarbe annimmt, aber im Reductionsfeuer eisengrün wird.

Zu Phosphorsalz verhält er sich wie die vorhergehenden.

Von Soda wird er erst grün, schwillt an, und schmilzt zu einer schwarzen, metallisch-glänzenden Kugel.

δ) Dunkelbrauner oder schwarzer Granat von Långbanshyttan, Rothoffit.

Für sich schmilzt er schwer zu einer schwarzen, matten oder halbglasigen Kugel.

Vom Borax wird er schwer zu einem dunkelgrünen Glase aufgelöst.

Zu Phosphorsalz verhält er sich wie der vorhergehende.

Mit Soda schmilzt er schwer zu einem schwarzen Glase; auf Platinblech zeigt er starken Mangangehalt.

ε) Rother Granat vom Kalkbruche Kulla in Finnland, Romanzowit.

Für sich wird er dunkler, wenn er erhitzt wird, aber wird nicht undurchsichtig. Er schmilzt unter einiger Anschwellung zu einer blasigen, grünlichen Glasperle.

Von Borax wird er sehr schwer aufgelöst. Unter fortgesetztem Blasen wird er grün, erst an den Kanten, nnd nachher in der Mitte, und leuchtet grüner als das Glas, in welchem er liegt. Zuletzt wird er ganz aufgelöst.

Zu Phosphorsalz verhält er sich wie die vorhergehende.

Mit Soda schwillt er an und schmilzt nachher zu einem grünen Glase, das von mehr Soda schwerfliessender wird. Auf Platinblech zeigt er Mangangehalt.

Anmerkung. Er ist sowohl äusserlich, als auch in der Zusammensetzung dem Kaneelstein von Ceylon sehr ähnlich. Nordenskjöld's Formel ist $FS + 3CS + 5AS$, und Klaproth's Analyse vom Kaneelstein giebt $FS + 4CS + 5As$. Beide kommen im Kalke vor.

ζ) Allochroit von Berggieshübel in Sachsen.

Für sich schmilzt er leicht, ohne anzuschwellen, zu einem schwarzen, glänzenden Glase.

Vom Borax wird er leicht zu einem eisengrünen Glase aufgelöst.

Zu Phosphorsalz und Soda verhält er sich wie die vorhergehenden. Auf Platinblech zeigt er schwache Spuren von Mangan.

2. Eisen- und Manganoxydul-Granaten, Almandin.

α) Fahlungranat, $\dot{Fe}^3\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}$.

Für sich wird er dunkler, wenn er erhitzt wird, nimmt aber seine erste Farbe unter der Abkühlung wieder an. Er schmilzt, ohne im mindesten aufzuschwellen, zu einer schwarzen Kugel, die auf der Oberfläche matt, metallisch ist, und gleichsam überzogen mit einer Haut reducirten Eisens. Die Kugel bekommt an einem Punkte eine Vertiefung von der Zusammenziehung der Masse bei der Abkühlung. Im Bruche ist sie glasig.

Vom Borax wird er sehr schwer zu einem dunklen, vom Eisen gefärbten Glase aufgelöst. Der ungelöste Theil sieht ganz dunkel im Glase aus.

Vom Phosphorsalze wird er zerlegt und schwillt an. Das Skelett ist erst weiss, schwarzgesprenkelt, aber bei fortgesetztem Blasen wird es farblos. So lange das Skelett zusammenhält, ist das Glas nach der Abkühlung klar, aber bläst man so lange, dass es entzwei geht, so opalisirt die Kugel beim Erkalten.

Von Soda wird er zerlegt; er schwillt an und löst sich nachher zu einer schwarzen, metallisch-glänzenden Kugel; ein grösserer Zusatz von Soda verändert nicht die Schmelzbarkeit. Auf Platinblech zeigt er Spuren von Mangan.

β) Finbo-Granat, $\begin{matrix}\dot{Fe}^3\dddot{Si} + \dddot{Fe}\dddot{Si} \\ 8\,[\dot{Mg}^3\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}\end{matrix}$

$(fS + FS + 4mgS + 4AS)$.

Für sich auf Kohle verhält er sich wie der vorhergehende, mit dem Unterschiede, dass die Oberfläche der geschmolzenen Kugel nur fleckenweise metallisch ist.

Vom Borax wird er wie Almandin aufgelöst, aber das gesättigte Glas wird im Oxydationsfeuer amethystfarben.

Zu Phosphorsalz verhält er sich wie der vorhergehende.

Von Soda wird er zerlegt; mit einer geringen Menge

des Flusses schmilzt er schwer zu einer schwarzen Kugel. Mehr Soda vermindert die Schmelzbarkeit, so dass sie endlich nicht mehr fliesst. Auf Platinblech reagirt er stark nach Mangan.

γ) Broddbo-Granat, $\begin{matrix} \dot{Fe}^3 \ddot{Si}^2 + \ddot{Al}\ddot{Si} \\ \dot{Mn}^3 \ddot{Si} + \ddot{Al}\ddot{Si} \end{matrix}$

$(fS^2 + mnS + 2AS)$.

Für sich schmilzt er, mit einiger Kochung, zu einer schwarzen Kugel mit einer ganz glasglänzenden Oberfläche.

Zu Borax verhält er sich wie der vorhergehende.

Zu Phosphorsalz eben so, aber die Kugel opalisirt bei der Abkühlung schwerer.

Zu Soda verhält er sich wie der vorhergehende.

3. Chromgranat, Pyrop. Nach von Kobell ist der Pyrop $= \left.\begin{matrix} M \\ f \\ C \end{matrix}\right\} S + \left.\begin{matrix} A \\ Cr \end{matrix}\right\} S.$

α) Pyrop von Ceylon wird, wenn er erhitzt wird, dunkler und endlich schwarz undurchsichtig; wenn er bei der Abkühlung gegen das Tageslicht gehalten wird, so wird er dunkelgrün, schön chromgrün, darauf farblos, und endlich kommt die brennende, rothe Farbe unverändert wieder zum Vorschein. Er schmilzt schwer und ohne Aufblähung zu einem schwarzen, glänzenden Glase.

Vom Borax wird er aufgelöst, und giebt nach ungleicher Sättigung ein mehr oder weniger schön chromgrünes Glas.

Vom Phosphorsalze wird er sehr schwer zerlegt, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes. Das Glas färbt sich grün, ehe die Probe noch zersetzt ist. Diese liegt lange mit rother Farbe darin, aber endlich wird sie nach und nach in ein Kieselskelett verwandelt. Die Kugel opalisirt bei der Abkühlung und wird chromgrün.

Von Soda wird er zerlegt, aber beinahe nicht aufgelöst; er bildet eine rothbraune, schlackige Kugel.

β) Pyrop aus Böhmen wird, wenn man ihn erhitzt, schwarz und undurchsichtig, gegen das Tageslicht gesehen, wird er bei der Abkühlung schmutzig, gelblich und gleich darauf roth, und hat ganz erkaltet dieselbe Farbe wie vorher.

Vom Borax wird er zu einem stark von Eisen gefärbten Glase gelöst, das keine bedeutende Einmengung von Chromgrün zeigt.

Zu Phosphorsalz verhält er sich wie der vorhergehende, aber das Glas ist nicht so stark grün gefärbt.

Zu Soda verhält er sich wie der vorhergehende.

Drittel kieselsaure Kalkerde mit sechstel kieselsaurer Thonerde, $2\dot{C}a^3\ddot{S}i+\left.\begin{matrix}\ddot{A}l^2\\ \ddot{F}e^2\end{matrix}\right\}\ddot{S}i$, Gehlenit von Monzoni im Fassathale.

Für sich wird er nicht verändert und schmilzt nicht.

Vom Borax wird er sehr schwer zu einem schwach vom Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalz wird er nach und nach durchsichtig an den Kanten, ohne aufzuschwellen, nachher wird er, ohne etwas zurückzulassen, aufgelöst.

Mit Soda schwillt er an, aber schmilzt nicht.

Mit Kobaltsolution giebt er ein dunkles und unreines Blau.

Anhang. Antophyllit von Grönland.

Für sich in Stücken und als Pulver ist er unveränderlich und unschmelzbar.

Vom Borax wird er schwer zu einem von Eisen gefärbten Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird er langsam mit Hinterlassung eines Kieselskelettes gelöst.

Mit Soda schmilzt er schwer zu einer schlackigen Masse. Er zeigt keinen Mangangehalt.

Zweidrittel kieselsaure Thonerde-Talkerde,

$\dot{Mg}^3\dddot{Si}^2 + \ddot{\dot{Al}}\dddot{Si}^2 + 6\dot{H}$ ($MS^2 + AS^2 + 2Aq$), Seifenstein von Cornwall.

Für sich im Kolben giebt er Wasser und schwärzt sich. Auf Kohle brenut er sich wieder weiss und schmilzt nachher zu einem farblosen, mit Blasen angefüllten Glase.

Borax löst ihn schwer, aber vollkommen zu einem klaren Glase auf.

Zu Phosphorsalz verhält er sich wie der vorhergehende.

Mit Soda kann man bei strengem Feuer ein unvollkommen geschmolzenes halbklares Glas bekommen, das von mehr Soda nicht leicht schmelzbarer wird.

Mit Kobaltsolution wird er unrein dunkel violett, und an den geschmolzenen Kanten blau.

Zweidrittel kieselsaure Talkerde mit drittel kieselsaurer Thonerde, Dichroit.

a) Blauer Dichroit, $\begin{matrix}\dot{Fe}^3\dddot{Si}^2 + 2\ddot{\dot{Al}}\dddot{Si} \\ 2[\dot{Mg}^3\dddot{Si}^2 + 3\ddot{\dot{Al}}\dddot{Si}\end{matrix}$ ($fS^2 + 2MS^2 + 8AS$) *), Steinheilit, Cordierit, Saphir d'eau von Orrjerfvi und von Sala.

Für sich bleibt er im gelinden Feuer unverändert, im stärkeren schmilzt er schwer an den Kanten zu einem nicht blasigen Glase von gleicher Farbe und Durchsichtigkeit wie der Stein.

Zu Borax und Phosphorsalz verhält er sich wie der vorhergehende.

Soda löst ihn nicht auf; mit etwas Soda giebt er eine dunkelgraue glasige Schlacke, mit mehr schwillt er an und wird unschmelzbar.

Mit Kobaltsolution wird er schwarz und an den geschmolzenen Kanten graublau.

---

*) Diese Formel ist berechnet nach einer vom Herrn Bonsdorff mir privatim mitgetheilten Analyse des Dichroits von Orrjerfvi.

b) Rother Dichroit, $\dot{M}g^3\ddot{S}i^2 + 3\left\{\begin{matrix}\ddot{A}l\\ \ddot{F}e\end{matrix}\right\}\ddot{S}i$

($MS^2 + 3\left\{\begin{matrix}A\\ F\end{matrix}\right\}S$); harter Fahlunit von Fahlun.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, verliert die Farbe, wird weiss, aber halbdurchsichtig. Auf Kohle schmilzt er zu einem farblosen, halbklaren Glase.

Borax löst ihn langsam, aber in grosser Menge zu einem klaren Glase, das durch Flattern nicht unklar wird.

Vom Phosphorsalze wird er wie der vorhergehende aufgelöst.

Von einer gewissen Menge Soda wird er zu einem sehr schwer schmelzbaren, farblosen, halbdurchsichtigen Glase aufgelöst. Durch mehr Soda schwillt das Glas und wird unschmelzbar.

Mit Kobaltsolution giebt er keine bestimmte Farbe, ehe er nicht geschmolzen ist, wo er dann ein blaues Glas giebt.

Zweidrittel kieselsaure Talkerde mit zweidrittel kieselsaurer Thonerde. Pyrophyllit von Blagodadskoi.

$\dot{M}g^3\ddot{S}i^2 + 27\ddot{A}l\ddot{S}i^2 + 9\dot{H}$ ($MS^2 + 9AS^2 + 3Aq$).

Im Kolben giebt er sehr wenig Wasser und bekommt den nämlichen silberartigen Glanz wie einige Arten von Glimmer. Dicke Stücke springen zuweilen entzwei und zwar mit Dekrepitation.

In der Zange theilt er sich anfangs der Länge nach und blättert sich auf, bei stärkerem Blasen aber schwillt er nach allen Richtungen mit wurmartiger Bewegung zu mannigfaltigen, gekrümmten schneeweissen Figuren, welche sich nicht schmelzen lassen, und die aus kleinen Schuppen zu bestehen scheinen. Er fühlt sich zwischen den Fingern fettig an und hat härtere Punkte eingesprengt.

Von Borax wird er leicht und in Menge zu klarem, ungefärbtem Glase aufgelöst.

Mit Phosphorsalz giebs er ein stark aufgequollenes Kieselskelett, welches sich nach und nach einzieht und auflöst, indem das Glas opalisirend wird.

Mit Soda giebt er ein klares grünliches Glas.

Mit Kobaltsolution erhält man reines Blau.

Drittel kieselsaures Manganoxydul-Eisenoxydul mit drittel kieselsaurer Thonerde, $\left.\begin{matrix}\dot{Mn}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\} \dddot{Si}+3\ddot{Al}\dddot{Si}+6\dot{H}$ $\left(\begin{matrix}mn\\ f\end{matrix}\right\} S+3AS+2Aq\Big)$, Karpholith von Schlackenwalde in Böhmen. Er enthält zugleich noch 0,0147 Procent Fluorwasserstoffsäure, die nicht in die Formel aufgenommen sind.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, das, wenn die Probe geglüht wird, sauer ist, das Glas angreift, und das Fernambukpapier gelb färbt. Das Glas wird hier und dort mit Kieselerde bedeckt, die sich aus der Fluorwasserstoffsäure absetzt. Auf Kohle schwillt er erst an, wird weisser, und schmilzt nachher schwer zu einem unklaren, bräunlichen Glase, das in der äussern Flamme bedeutend dunkler wird, als in der innern.

Vom Borax wird er zu einem klaren Glase aufgelöst, das in der äussern Flamme Manganfarbe annimmt, und in der innern schwach grünlich wird.

Vom Phosphorsalze schwillt er an, und giebt ein eisähnliches Skelett von Kieselerde, aber diess Skelett löst sich ungewöhnlich leicht auf, und giebt ein klares Glas, das stark bei der Abkühlung opalisirt. Im Oxydationsfeuer nimmt es eine deutliche Amethystfarbe an.

Von Soda wird er nicht auf Kohle aufgelöst; das Stück schwillt an und wird schön grün. Auf Platinblech hingegen wird er aufgelöst, wenn man hinlänglich Soda hinzusetzt, und bildet eine leicht schmelzbare, dunkelgrüne Masse.

Mit Kobaltsolution nimmt er eine dunkle, etwas unreine blaue Farbe an.

G. Silicate von Thonerde und Metalloxyden.

Basisch kieselsaure Thonerde und Eisenoxyd, $6\ddot{A}l^4\ddot{S}i + \ddot{F}e^4\ddot{S}i$ ($6A^4S + F^4S$), Staurotid vom St. Gotthardt.

Für sich in Stücken wird er nicht verändert, schmilzt nicht, aber nimmt eine dunklere, beinahe schwarze Farbe an. In feinem Pulver kann er an den Kanten zu einer schwarzen Schlacke geschmolzen werden.

Vom Borax wird er langsam zu einem klaren, dunkelgrünen Glase aufgelöst, das durch Eisenoxydul gefärbt ist.

Vom Phosphorsalz wird er sehr schwer aufgelöst, wenn man ihn nicht in Pulver anwendet. Dann hinterlässt er wenig, oder nichts Scheinbares von Kieselerde ungelöst; das Glas ist heiss, grünlichgelb und klar, aber opalisirt unter der Abkühlung und verliert die Farbe.

Von Soda wird er nicht aufgelöst, aber vereinigt sich unter Aufbrausen zu einer gelben Schlacke damit.

Von Kobaltsolution wird er nicht blau, sondern nimmt an den geschmolzenen Stellen eine dunkle Farbe an, die sich in ein unreines Blau zieht.

Basisch kieselsaure Thonerde und Eisenoxydul, Chloritspath von Kosoibrod, $\dot{F}e^3\ddot{S}i + \ddot{A}l^3\ddot{S}i$ ($fS + A^3S$) oder vielleicht $\dot{F}e^3\ddot{S}i^4 + 3\,\dot{F}e\ddot{A}l^2$ ($fS^4 + fA^6$).

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser und wird braun.

In der Zange blättert er sich etwas auf, die äusserste Kante bekommt ein schlackiges Ansehen, aber auch in Pulverform wird er nicht im geringsten geschmolzen.

Im Reductionsfeuer wird er schwarzbraun und bekommt Sprünge.

Vom Borax wird er sehr langsam aufgenommen, und das Glas wird vom Eisenoxyd grünlich. Das Unaufgelöste erscheint schwarz, so lange noch etwas davon übrig bleibt.

Gegen Phosphorsalz verhält er sich eben so, die Farbe des Glases ist aber weit blasser. Sein Pulver wird aufgelöst mit Hinterlassung von Kieselskelett, das zum Theil unaufgelöst bleibt und der Kugel ein opalisirendes Ansehen ertheilt.

Soda greift ihn gar nicht an, und zwar weder auf Kohle noch auf Platin; auch zeigt er keine Reaction auf Mangan.

Basisch kieselsaure Thonerde und Kupferoxyd, Allophan von Sachsen.

Für sich im Kolben giebt er Wasser und brennt sich fleckenweise schwarz. Man sieht, dass die Masse ungleichartig gemengt ist, und mit weissen Lagen durchzogen, die sich nicht färben. Das Wasser reagirt auf Lackmuspapier etwas sauer.

Auf Kohle oder in der Zange schmilzt er nicht, aber schwillt an, fällt leicht zusammen und giebt der Flamme eine grüne Kupferfarbe.

Vom Borax wird er sehr schwer zu einem ungefärbten Glase aufgelöst, das in der innern Flamme schwach röthlich, und mit Zinn unklar und roth von Kupferoxydul wird.

Vom Phosphorsalze wird er leicht zersetzt, giebt ein Kieselskelett, und zeigt schwach die Farben des Kupfers. Zinn macht das Glas roth.

Von Soda wird er nicht aufgelöst; die Masse wird im Oxydationsfeuer grün und im Reductionsfeuer roth; mit einem Zusatze von Borax kann ein Kupferkorn daraus reducirt werden.

H. Silicate, welche Beryllerde und Thonerde enthalten.

Kieselsaure Thonerde und Beryllerde.

a) Smaragd, Beryll, $\dddot{B}e\,\ddot{S}i^4 + 2\,\dddot{A}l\,\ddot{S}i^2$ ($GS^4 + 2\,AS^2$).

Für sich wird er im gelinden Feuer nicht verändert. In dünnen Splittern, wenn lange und stark darauf geblasen wird, wird er an den Kanten abgerundet und bildet eine farblose, blasige Schlacke. Der durchsichtige wird milchweiss, wenn die stärkste Hitze darauf wirkt.

Vom Borax wird er zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst. Der Chromgrüne giebt ein Glas, das bei der Abkühlung eine schwache, aber schön grüne Farbe annimmt.

Vom Phosphorsalze wird er langsam, ohne ein Kieselskelett zurückzulassen, aufgelöst; das Stück bleibt unverändert liegen, aber vermindert sich unaufhörlich an Grösse, und giebt eine Kugel, die bei der Abkühlung opalisirt. Nach dem Chromgrünen bekommt das Glas eine grüne Farbe.

Von Soda wird er zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst. Der gelbliche, im Bruche körnige Smaragd von Broddbo und Finbo giebt bei der Reductionsprobe sichtliche Spuren von Zinn.

Mit Kobaltsolution giebt er eine unreine, kaum bläuliche Farbe.

b) Euclas, $\dot{\dot{B}}e\dot{\dot{S}}i^2 + 2\dot{\dot{A}}l\dot{\dot{S}}i$ ($GS^2 + 2AS$).

Für sich bleibt er bei gelindem Glühen unverändert. Im stärkeren Feuer schwillt er an, wird weiss, blumenkohlartig, und schmilzt bei strengem Feuer in dünnen Kanten zu einem weissen Email.

Im Borax schwillt er unter etwas Aufbrausen an und wird weiss. Nachher wird er langsam zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst. Es ist schwer, die letzten Mengen vollkommen aufgelöst zu bekommen. Das Glas kann nicht unklar geflattert werden.

Vom Phosphorsalze wird er mit Zischen zerlegt, das aber bald aufhört. Er giebt ein Skelett, das weisser ist als gewöhnlich von Kieselerde, und das nicht mehr zer-

theilt wird. Das Glas ist übrigens klar und farblos, aber opalisirt bei der Abkühlnng.

Mit etwas Soda schmilzt er zu einer unklaren Perle; mit mehr Soda giebt er ein klares Glas, das bei der Abkühlung unklar wird; noch mehr Soda geht in die Kohle, und das Uebrigbleibende schmilzt wie vorher. Beim Reductionsversuch giebt er Spuren von Zinn.

Basisch kieselsaure Thonerde mit Beryllerde-Aluminat, $\ddot{Al}^4\ddot{Si} + 2\ddot{Be}\ddot{Al}^4$ ($A^4S + 2GA^4$), Cymophan, Chrysoberyll von Ceylon und von Connecticut.

Für sich erleidet er keine Veränderung. Als Pulver nimmt die Kante des Kuchens ein glasiges Ansehn bei strengem Feuer an, aber schmilzt nicht.

Vom Borax wird er langsam zu einem klaren Glase aufgelöst, das bei keinem Sättigungsgrade unklar wird.

Phosphorsalz löst ihn schwer, ohne etwas zurückzulassen, zu einem klaren Glase, das nicht bei der Abkühlung opalisirt.

Von Soda wird er nicht angegriffen, schwillt nicht an; das Stück wird bloss matt auf der Oberfläche. Auch das Pulver wird von Soda nicht angegriffen.

Mit Kobaltsolution wird der Knchen vom Pulver schön blau, ohne zu schmelzen.

Drittel kieselsaures Beryllerde-Eisenoxyd mit zweidrittel kieselsaurem Manganoxydul und Manganoxydsulphuretum, Helvin von Schwarzenberg im sächsischen Erzgebirge. Die Analyse von Chr. Gmelin von diesem ungewöhnlich zusammengesetzten Mineral giebt folgende Formel: $\begin{matrix} 3\,\dot{Mn}\,\dot{Mn} + \dot{Mn}^3\ddot{Si}^2 \\ 2[\ddot{Be}\,\ddot{Si} + \ddot{Fe}\,\ddot{Si} \end{matrix}$, wobei angenommen wird, dass das Eisen als Oxyd und nicht als Oxydul darin enthalten sey, womit sowohl die Farbe des Minerals, als auch der Verlust bei der Analyse gut übereinstimmt.

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser, ohne dadurch weder seine schwefelgelbe Farbe, noch seine Durchsichtigkeit zu verlieren. Auf Kohle schmilzt er in der innern Flamme mit Kochung zu einer unklaren Perle von beinahe gleicher Farbe mit dem Steine. In der äussern Flamme ist er weit schwerschmelzbarer und bekommt eine dunklere Farbe.

Vom Borax wird er langsam zu einem klaren Glase aufgelöst, das, so lange noch etwas von der Probe ungelöst ist, gelblich wird und einen Theil von dieser Farbe bei der Abkühlung behält. Diese Farbe rührt von gebildetem Schwefelnatrium her. Wenn Alles aufgelöst worden, wird es in der innern Flamme farblos, und in der äussern stark amethystfarben, doch von einer weniger reinen Nüance.

Vom Phosphorsalze wird er ziemlich leicht mit Hinterlassung eines Kieselskelettes zerlegt; das Glas ist kalt und warm ungefärbt, aber opalisirt bei der Abkühlung.

Von Soda schwillt er erst an und schmilzt nachher leicht zu einer schwarzen Glaskugel, die im Reductionsfeuer kastanienbraun wird. Auf Platinblech schwillt er erst an, zertheilt sich und wird kastanienbraun, ohne dass die Soda gefärbt wird, aber bei fortgesetztem Blasen wird Alles mangangrün und in Chamaeleon minerale verwandelt. Wenn viel Soda zugesetzt wird, so dass die Masse auf Kohle fliesst, diese dann auf Silber gelegt und mit Wasser befeuchtet wird, so wird das Silber geschwärzt. Mit einer Auflösung des Helvins in Sodaglas glückt es nicht, eine deutliche Reaction auf Schwefel hervorzubringen.

I. Silicate, welche Yttererde und Ceroxydul enthalten.

Drittel kieselsaure Yttererde mit sechstel kieselsaurem Ceroxydul-Eisenoxydul,

$\dot{Fe}^6 \dddot{Si} + 2\dot{Y}^3 \dddot{Si}$
$\dot{Ce}^6 \dddot{Si} + 2\dot{Y}^3 \dddot{Si}$ ($YS + ce^2S + f^2S$), Gadolinit von Ytterby, Finbo und Broddbo.

Diese Gadolinite sind von zwei besondern Arten, von denen die eine α) so glasig ist, als wäre sie ein Stück schwarzes Glas; die andere β) hingegen ist im Bruche splittrig und nicht so breitschalig *).

Var. α) Für sich im Kolben erleidet er keine Veränderung und giebt keine Feuchtigkeit; wird der Kolben beinahe bis zum anfangenden Schmelzen erhitzt, so kommt ein Augenblick, wo die Probe schnell glimmt, als hätte sie Feuer gefangen; sie schwillt dabei etwas an, und wenn das Stück gross war, so bekommt es hier und da Sprünge, und die Farbe wird licht graugrün. Nichts Flüchtiges wird dabei entwickelt. Auf Kohle wird dieselbe Erscheinung hervorgebracht; er schmilzt nicht, aber wird bei starkem Feuer in dünnen Kanten schwarz.

Var. β) Für sich schwillt er an zu blumenkohlartigen Verzweigungen und wird weiss; dabei giebt er Feuchtigkeit von sich. Selten kann ein Zeichen von der eben erwähnten Feuererscheinung bemerkt werden. Uebrigens verhalten sich beide gleich zu den Flüssen.

Vom Borax wird er leicht zu einem dunklen, von Eisen stark gefärbtem Glase aufgelöst, das im Reductionsfeuer tief bouteillengrün wird.

Vom Phosphorsalze wird er sehr schwer aufgelöst. Das Glas nimmt Eisenfarbe an, und das Stück wird an den Kanten abgerundet, aber bleibt weiss und undurchsichtig, so dass die Kieselerde nicht von der Phosphorsäure abgeschieden wird, wodurch dieser Gadolinit sich hauptsächlich vom Gadolinit von Kårarfvet unterscheidet.

---

*) Der stark glasige enthält keine Spur von Beryllerde; es ist dagegen sehr wahrscheinlich, dass es der im Bruche splittrige ist, von dem Ekeberg 4 Procent von dieser Erde erhielt.

Soda löst ihn zu einer rothbraunen, halbgeschmolzenen Schlacke. Die Varietät β schmilzt mit Soda zu einer Kugel, wenn die Menge des Flusses nicht zu gross ist. Keine zeigt auf Platinblech das geringste Zeichen von einem Mangangehalt.

Drittel kieselsaure Ytterde, gemengt mit Silicaten von Kalkerde, Beryllerde, Ceroxydul, Eisenoxydul und Manganoxydul, in, allem Anscheine nach, unbestimmten Verhältnissen und unbedeutender Menge, $\dot{Y}^3\ddot{S}i$, Gadolinit von Kårarfvet *).

Für sich im Kolben giebt er ein wenig Wasser. Auf Kohle brennt er sich weiss, und schmilzt im strengen Feuer, ohne anzuschwellen, zu einem dunkel perlgrauen oder röthlichen, unklaren Glase.

Vom Borax wird er leicht zu einem klaren, vom Eisen wenig gefärbten Glase aufgelöst. Ist die Glasperle gesättigt, so krystallisirt das undurchsichtige Glas unter der Abkühlung, und wird grau, in's Rothe oder Grüne sich ziehend, nach der ungleichen Oxydirung des Eisens; aber die emailartige Undurchsichtigkeit, die die Yttererde allein giebt, kann vom Gadolinit nicht hervorgebracht werden.

Vom Phosphorsalze wird er aufgelöst, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes, zu einem beinahe ungefärbten Glase; die Kugel opalisirt bei der Abkühlung.

Mit Soda schmilzt er schwer zu einer graurothen Schlacke. Auf Platinblech giebt er Reaction von Mangan.

Drittel kieselsaure Verbindungen von Yttererde, Ceroxydul, Thonerde, Kalkerde, Eisenoxydul und Manganoxydul, welche nicht auf eine

*) Zu dieser Reactionsprobe wurde der reinste, im Bruche körnige und gelbe Gadolinit angewendet. Er enthält oft einen Kern vom glasigen Cadolinit; beider Reactionen mischen sich, wenn Gemenge von beiden zur Löthrohrprobe angewendet werden.

bestimmte Zusammensetzungs - Formel gebracht werden können.

Cerin von Bastnäs, ($CS + 2AS$, gemengt mit viel $ceS + fS$).

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser, ohne dass er sein Ansehen verändert; dieses Wasser ist also nicht chemisch mit ihm verbunden. Er schmilzt leicht unter Aufblähung zu einer schwarzen, glänzenden Glaskugel.

Vom Borax wird er leicht aufgelöst. Das Glas ist schwarz, undurchsichtig, wird aber in der äussern Flamme blutroth, wenn es heiss ist, und gelb, mehr oder weniger dunkel nach der Abkühlung; im Reductionsfeuer nimmt er eine schöne, eisengrüne Farbe an. Durch Flattern wird er nicht unklar.

Vom Phosphorsalze wird er, mit Hinterlassung eines nicht durchsichtigen Kieselskelettes zerlegt. Das Glas hat Eisenfarbe, wenn es heiss ist, aber unter der Abkühlung wird es farblos und opalisirend.

Von Soda wird er zu einem schwarzen Glase gelöst, das von mehr Soda nicht schwerschmelzbarer wird.

Anmerkung. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, Thomson's Allanit vor dem Löthrohre zu untersuchen. Er muss in seinem Verhalten sehr mit dem Cerin übereinstimmen.

Orthit, ($CS + 3AS + 2Aq$, gemengt mit $ceS + FS$) von Finbo und Gottliebsgång, so wie auch vom Granit bei Stockholm und Söderköping.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, und nimmt bei einer höheren Temperatur eine lichtere Farbe an. Auf Kohle bläht er auf, wird gelbbraun und schmilzt endlich unter vielem Kochen zu einem schwarzen, blasigen Glase.

Vom Borax wird er leicht gelöst. Das Glas wird im Oxydationsfeuer blutroth, wenn es heiss ist, und gelb nach der Abkühlung. Im Reductionsfeuer wird es eisengrün.

Vom Phosphorsalze wird er leicht mit den gewöhnlichen Erscheinungen zerlegt.

Von Soda schwillt er an; mit sehr wenig schmilzt er, aber mit mehr schwillt er zu einer graugelben Schlacke an. Auf Platinblech zeigt er Mangangehalt.

Pyrorthit ($CS + 3AS$, $\frac{1}{3}$ seines Gewichtes Kohle und $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes Wasser enthaltend, so wie noch eine bedeutende Menge ceS und kleine Quantitäten von FS, mgS und YS, von Kårarfvet.

Für sich im Kolben giebt er erst sehr viel Wasser, das gegen das Ende gelblich wird und angebrannt riecht. Der übrigbleibende Stein ist kohlschwarz. Auf Kohle gelinde erhitzt, und nachher in einem Punkte geglüht, fängt er Feuer, und fährt nachher von selbst fort zu glimmen ohne Flamme oder Rauch. Legt man mehrere kleine Stücken zusammen, oder nimmt man einen kleinen Haufen von grobem Pulver, so geschieht die Verbrennung noch lebhafter. Sie wird durch ein gelindes Blasen vermehrt. Nach geendigter Verbrennung ist der Stein weiss, oder grauweiss; von ungleichen Stücken ist diess ungleich, und bisweilen zieht es sich in's Rothe. Die Stücke sind nun so porös und leicht, dass man es nicht dahin bringen kann, dass sie auf der Kohle liegen bleiben, wenn man darauf bläst. In der Zange gehalten, schmelzen sie schwer zu einer schwarzen, auf der Oberfläche matten Kugel.

Vom Borax wird er leicht zu einem Glase gelöst, das sich wie das Boraxglas des vorhergehenden verhält.

Vom Phosphorsalze wird er schwer gelöst. Das poröse Stück erhält sich auf der Oberfläche der Kugel, so lange die Masse schmilzt, aber kriecht bei der Abkühlung hinein. So wie die Kugel wieder von Neuem erhitzt wird, so geht es wiederum heraus.

Zu Soda verhält er sich wie Orthit.

Titansäure und titansaure Salze *).

*) Das allgemeine Verhalten der Titansäure in den titansauren Salzen sehe man pag. 84. Ich führe sowohl bei dieser als

Titansäure, $\dddot{Ti}$.

a) Anatas von Oisan.

Verhält sich wie reines Titanoxyd. Ueberhaupt verdient bemerkt zu werden, dass die natürlichen Titanoxyde sich schwer in Phosphorsalze auflösen, und dass der ungelöste Theil weiss und halbdurchsichtig wird, und wie ein eingemengtes Salz aussieht.

b) Rutil und Titane aciculaire verhalten sich wie Titanoxyd, aber die Hyacinthfarbe, die sie im Oxydationsfeuer geben, wird niemals so rein wie vom Anatas. Mit Soda auf Platinblech bekommt der Fluss grüne Kanten, ein Beweis von seinem Mangangehalte.

Anmerkung. Der Rùtil von Käringbricka giebt manchmal im Oxydationsfeuer mit Flüssen ein chromgrünes Glas, und färbt die Soda, wenn er mit ihr im Oxydationsfeuer geschmolzen wird, gelblich. Manchmal hingegen kann man keinen Chromgehalt wahrnehmen. Er scheint also nur ein zufälliger und variirender Bestandtheil zu sein.

Dreifach titansaurer mit doppelt kieselsaurem Kalke, $\dot{Ca}\dddot{Ti}^3 + \dot{Ca}\ddot{Si}^2$, Sphen.

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser, das indessen nur hygrometrisch zu seyn scheint. Der gelbe verändert sich nicht, der braune wird gelb, aber behält denselben Grad der Durchsichtigkeit bei, wie vorher. Eine Varietät von Frugård in Finnland zeigt bei dieser Farbenveränderung dieselbe Feuererscheinung, wie der glasige Gadolinit, aber weit schwächer.

Auf Kohle oder in der Zange schmilzt er an den Kanten unter einiger Aufschwellung zu einem dunklen

---

auch bei den folgenden Abtheilungen das allgemeine Verhalten nur dann an, wenn einige Abweichung statt findet, was ich hier ein- für allemal bemerke.

Glase. Das Ungeschmolzene bleibt lichtgelb und halbdurchsichtig.

Vom Borax wird er ziemlich leicht zu einem klaren, gelben Glase aufgelöst, das von einem grössern Zusatz dunkler wird; die Titanfarbe kann indessen in ihm nicht hervorgebracht werden.

Vom Phosphorsalze wird er schwer aufgelöst; das Ungelöste wird milchweiss. Im guten Reductionsfeuer kommt die Titanfarbe zum Vorschein, und dies geschieht leichter, wenn Zinn hinzugesetzt wird. Bläst man lange darauf, so opalisirt das Glas unter der Abkühlung.

Von Soda wird er zu einem unklaren Glase aufgelöst, das durch kein Verhältniss der Soda klar erhalten werden kann. Unter der Abkühlung ist es dem gleich, das Titanoxyd allein giebt. Mit viel Soda geht er in die Kohle und giebt beim Reductionsversuch gewöhnlich etwas Eisen.

Titansaurer Kalk mit titansaurem Ceroxydul, Uranoxydul, Eisenoxydul und Manganoxydul, Pyrochlor von Fredrikswärn.

Für sich wird er hellbraungelb, bleibt dabei glänzend, und schmilzt sehr schwer zu einer schwarzbraunen, schlackigen Masse.

Im Borax löst er sich vollkommen zu einem, im Oxydationsfeuer rothgelben, durchsichtigen Glase auf, das sich leicht undurchsichtig gelb flattern lässt. Hat man viel von der Probe genommen, so wird die Perle beim Erkalten von selbst zum weissen Email. Im Reductionsfeuer erhält man eine dunkelrothe Perle wie von eisenhaltiger Titansäure, die sich zu einem hellgraulichblauen Email, oft mit Streifen von reinem Blau, flattern lässt.

Im Phosphorsalz löst er sich, anfangs mit etwas Aufbrausen, vollkommen auf. Im Oxydationsfeuer ist die Perle, so lange sie heiss ist, gelb, wird aber beim Erkalten gewöhnlich schön grasgrün. Im Reductionsfeuer wird diese grüne Farbe allmählig durch das Auftreten einer andern

schmutziger, und nach kurzem Reduciren erhält man leicht eine dunkelrothe, in's Violette spielende Perle, wie von etwas Eisen haltender Titansäure. Im Oxydationsfeuer lässt sich diese Farbe wieder wegblasen, und dann wird die Perle, wenn man nicht zu lange geblasen hat, sehr schön grasgrün, wie vom Uran. Mit Soda auf Platinblech giebt er grüne Mangan-Reaction.

Titansaure Zirkonerde, Yttererde, Ceroxydul, Manganoxydul, Eisenoxydul, Kalkerde und andere Basen. Polymignit von Fredrikswärn.

Im Kolben giebt er kein Wasser. Auf Kohle verändert er sich an Farbe und Glanz nicht; er schmilzt auch nicht.

Vom Borax wird er leicht zu einem durch Eisen gefärbten Glase aufgelöst, das durch einen grössern Zusatz die Eigenschaft erhält, unklar geflattert werden zu können, wobei es sich gewöhnlich in's Braungelbe zieht. Von noch mehr wird er bei der Abkühlung unklar. Mit Zinn nimmt die Kugel eine rothe, in's Gelbe sich ziehende Farbe an.

Vom Phosphorsalze wird er schwer gelöst, das Glas wird im Reductionsfeuer röthlich, und diese Farbe wird durch Zinn nicht geändert.

Von Soda wird er zerlegt und wird grauroth, schmilzt aber nicht; auf Platinblech giebt er Mangan-Reaction.

Titansaure Zirkonerde mit Ceroxydul Kalkerde und Eisenoxydul, Aeschynit von Miask am Ural.

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser, ohne das Ansehen zu verändern. In einer offnen Röhre giebt er starke Spuren von Fluorwasserstoffsäure.

Auf Kohle oder in der Zange bläht er sich beim anfangenden Glühen auf, erweitert sich nach allen Dimensionen, vorzüglich nach der Länge der Splitter, krümmt sich nach einer Seite, bleibt auf der Oberfläche eben, rostgelb und lässt sich nur an der äussersten Kante in eine schwarze Schlacke verwandeln.

Er wird leicht nnd in Menge vom Borax gelöst; das Glas ist dunkelgelb, ungefähr gleicb im Oxydations- und Reductionsfeuer; es wird unklar geflattert, und bei einem stärkern Zusatz von selbst bei der Abkühlung unklar; mit Zinn wird das Boraxglas nacb völligem Erkalten durchsichtig blutroth.

Vom Phospborsalz wird er leicht aufgelöst. Das Glas ist farblos und klar. Durch einen stärkeren Zusatz wird er blassgelb, und so lange er heiss ist dunkelgelb; er setzt dabei einen weissen, ungelösten Stoff ab. Im Reductionsfeuer erhält er, besonders mit Zinn, eine schmutzig dunkelbraune Farbe, die wenn die Reduction gelingt in reine Titanoxydulfarbe übergeht.

Von Soda wird er zerlegt, ohne zu schmelzen; es bleibt eine rostgelbe Masse zurück, man erbält einige wenige Kügelchen von Zinn bei der Reductionsprobe, und keine Manganreaction auf Platinblecb.

Titansaure Zirkonerde mit Zweidrittelkieselsaurer Kalkerde, Talkerde und Eisenoxydul. Oerstedin von Arendal.

Für sich im Kolben giebt er Wasser ohne sich äusserlich zu verändern. Ist unschmelzbar.

Borax löst ihn äusserst träge. Das ungelöste ist milchweiss, das Glas farblos. Als Pulver löst er sich viel geschwinder und ohne Rückstand.

Ebenso verhält er sich zu Pbosphorsalz. Mit Zinn kann die Titanreaction bisweilen hervorgerufen werden, zuweilen, ja meistens misslingt es, ohne dass ich die Ursache davon angeben kann. Das mit Zinn behandelte Glas wird nach starkem Blasen während des Erkaltens undurchsichtig weiss und krystallinisch.

Mit Soda auf Platin wird es nicbt aufgelöst; die geschmolzene Soda ist gelblich. Nach dem Erkalten wird sie weiss ins Grünliche ziebend. Auf Kohle zieht sich die Soda in diese hinein und hinterlässt eine graugelbe Schlacke.

Bei der Reductionsprobe bekommt man Spuren von reduzirtem Zinn.

Titansaures Eisenoxydul in mehreren Sättigungsstufen, Titaneisen, Crichtonit, Menakan, Nigrin, Iserin, Ilmenit, vulkanisches Eisen, Eisensand, und überhaupt alle retractorische Eisenerze mit glasigem Bruche.

Für sich unschmelzbar und unveränderlich. Zu den Flüssen verhält es sich wie reines Eisenoxydul; aber wenn es in Phospborsalz aufgelöst, und das Glas reducirt wird, so kommt, nachdem die Farbe des Eisenoxyduls verschwunden, eine mehr oder weniger starke, rothe Farbe zum Vorschein, die gerade in dem letzten Augenblicke der Abkühlung ihre grösste Stärke bekommt. Die Tiefe der Farbe giebt die relative Grösse des Titangehalts zu erkennen. Ein Zusatz von Zinn bringt die dem Titanoxydule eigenthümliche Reaction hervor, wenn der Gehalt bedeutend ist. Bei einem geringeren Titangehalt verschwindet die Farbe nach der Schmelzung mit Zinn. Man sehe oben die Reactionen des Titanoxyds. Mit Soda auf Platinblech geben mehrere Manganreactionen.

Anmerkung. Werden dieselben Versuche mit einem titanfreien Eisenoxyd angestellt, so ereignet es sich, dass das erkaltete, reducirte Glas einen Stich in's Gelbe oder Rothe hat, so dass ein Unerfahrener, der ein vollkommen farbloses Glas zu bekommen glaubt, leicht einen geringen Titangehalt vermuthen kann. So lange die Reactionen zweideutig sind, hat man keine Ursache, einen Titangehalt zu vermuthen.

Tantalsäure und tantalsaure Salze.

Drittel tantalsaure Kalkerde und Yttererde, gemengt mit wenigem wolframsauren Eisenoxydul, $\left.\begin{matrix}\dot{Y}^3\\ \dot{Ca}^3\end{matrix}\right\}\ddot{\ddot{T}a}$,

dunkler Yttrotantal von Ytterby;

Drittel tantalsaure Kalkerde und Yttererde mit einer beträchtlichern Menge drittel wolframsaurem Eisenoxydul, $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Y}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\dddot{Ta}\\ \dddot{W}\end{matrix}\right.$ schwarzer Yttrotantal von Finbo, Ytterby, Kårarfvet; und

Drittel tantalsaure Yttererde und Uranoxyd, $\left.\begin{matrix}\dot{Y}^3\\ \dddot{U}\end{matrix}\right\}\dddot{Ta}$, gelber Yttrotantal von Ytterby und Finbo.

Diese Yttrotantale verhalten sich vor dem Löthrohre folgendermassen:

Für sich im Kolben geben sie Wasser und werden gelb, wenn sie vorher schwarz waren. Einige werden fleckig von schwarzen Theilen, die von der Hitze nicht mehr verändert werden. Durch's Glühen werden sie weiss, und das Glas wird oberhalb angegriffen. Das Wasser färbt das Fernambukpapier im ersten Augenblick gelb und bleicht es nachher.

In der Zange oder auf Kohle lassen sie sich nicht schmelzen.

Borax löst sie zu einem beinahe farblosen Glase auf, das bei einem noch grössern Zusatze von selbst unklar wird.

Vom Phosphorsalze werden sie zuerst zerlegt, und Tantaloxyd bleibt ungelöst als ein weisses Skelett, aber dieses wird durch gutes Blasen aufgelöst. Der schwarze Yttrotantal von Ytterby giebt ein Glas, das durch ein gutes Reductionsfeuer eine schwache Rosafarbe bekommt, wenn es erkaltet, was vom Wolfram herrührt. Der dunkle und der gelbe von Ytterby werden unter der Abkühlung schwach, aber sehr schön grün von einem Urangehalte. Der Yttrotantal von Finbo und Kårarfvet giebt eine starke Eisenfarbe, durch die eine Reaction von Uran verdunkelt wird.

Von Soda werden sie zerlegt, ohne aufgelöst zu werden. Auf Platinblech zeigen sie einen Mangangehalt. Durch die Reduction mit Soda und Borax bekommt man auch einige Spuren von Zinn. Der von Finbo giebt indessen so viel Eisen, dass man dadurch das Zinn nicht entdecken kann.

Tantalsaure Yttererde, Ceroxydul und Zirkonerde. Fergusonit von Kikertaursak, nicht weit vom Cap Farewell in Grönland. $\dot{Y}^3 \ddot{T}a$, $\dot{C}e^3 \ddot{T}a$, $\ddot{Z}r \ddot{T}a$.

Für sich auf Kohle giebt er etwas Wasser, wird erst dunkel und dann blassgelb. Er lässt sich nicht auf Kohle schmelzen.

Vom Borax wird er schwer gelöst; das Glas ist gelb, so lange es warm ist. Das Ungelöste ist weiss. Das gesättigte Glas kann unklar mit einer schmutzig gelbrothen Farbe geflattert werden.

Vom Phosphorsalze wird er langsam aufgelöst; das Ungelöste ist weiss. Das Glas ist im Oxydationsfeuer gelb und im Reductionsfeuer farblos, oder, bei guter Sättigung, mit einem Stich in's Rothe; es wird dann leicht bei der Abkühlung oder durch Flattern unklar, was nicht bei einem mittelmässigen Zusatz von der Probe statt findet.

Mit Zinn geschmolzen nimmt das Phosphorsalzglas keine Farbe an, das Ungelöste aber erhält einen Stich ins Fleischrothe.

Von Soda wird er zerlegt, ohne aufgelöst zu werden, mit Hinterlassung einer röthlichen Schlacke.

In der Reductionsprobe bekommt man häufige Zinnkugeln.

Neutrales tantalsaures Eisenoxydul-Manganoxydul, $\dot{Fe} \ddot{T}a + \dot{Mn} \ddot{T}a$, Kimito-Tantalit.

Für sich ist er ganz unveränderlich.

Vom Borax wird er langsam, aber vollständig aufgelöst. Das Glas zeigt bloss die Farbe des Eisens, lässt bei

einem gewissen Sättigungsgrade sich grauweiss durch Flattern blasen, und bei einer noch grösseren Sättigung wird er von selbst undurchsichtig während der Abkühlung. Das Glas hat, so lange es klar ist, eine gelinde bouteillengrüne Farbe.

Vom Phosphorsalze wird er langsam aufgelöst, und zeigt nur die Farbe des Eisens, ohne dass das Glas nach dem Reductionsfeuer roth bei der Abkühlung wird, wodurch die Abwesenheit der Wolframsäure dargethan wird.

Mit Soda auf Platinblech zeigt er die Reactionen des Mangans. Auf Kohle und mit einem kleinen Zusatz von Borax, der die Tantalverbindung auflöst, und die Reduction des Eisens verhindert, bekommt man durch die gewöhnliche Reductionsprobe etwas Zinn.

Neutrales tantalsaures Eisenoxydul-Manganoxydul, gemengt mit dem Stannat derselben Basen, $\left.\begin{matrix}\dot{Mn}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\ddot{\ddot{T}}a\\ \ddot{S}n\end{matrix}\right.$, Finbo-Tantalit.

Verhält sich wie der von Finnland, aber giebt eine bedeutende Menge Zinn im Reductionsversuche. Er scheint ungleich zinnhaltig zu sein, und einige Stufen sind offenbar nur tantalhaltiger Zinnstein. Die Gegenwart des Tantals erkennt man doch immer durch die Eigenschaft, mit Borax ein mehr oder weniger schwach von Eisen gefärbtes Glas zu geben, das email-ähnlich geflattert werden kann.

Neutrale tantalsaure Kalkerde, Eisenoxydul und Manganoxydul mit Wolframniaten und Stannaten derselben Basen, $\left.\begin{matrix}\dot{Mn}\\ \dot{Fe}\\ \dot{Ca}\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\ddot{\ddot{T}}a\\ \ddot{\ddot{W}}\\ \ddot{S}n\end{matrix}\right.$, Broddbo-Tantalit.

Für sich unveränderlich.

Zu Borax verhält er sich wie der vorhergehende.

Vom Phosphorsalze wird er langsam aufgelöst, im Oxydationsfeuer mit der Farbe des Eisens; im Reductionsfeuer bekommt er eine rothe Farbe, die bei der Abkühlung zunimmt, und die die Gegenwart des Wolframs anzeigt. Ein Zusatz von Zinn verändert diese Farbe nicht, und bringt hier nicht die grüne Farbe hervor, die man von reinem Wolfram bekommt.

Zu Soda verhält er sich wie der vorhergehende, aber giebt im Reductionsversuche mit Soda und Borax mehr Zinn.

Zweidrittel tantalsaures Eisenoxydul-Manganoxydul, $\dot{Mn}^3\dddot{Ta}^2 + \dot{Fe}^3\dddot{Ta}^2$, Bodenmais-Tantalit.

Für sich ist er unveränderlich.

Von Borax wird er leicht zu einem schwarzen oder ganz dunkeln, beinahe undurchsichtigen, bouteillengrünen Glase aufgelöst, das nicht unklar geflattert werden kann, wenn es nicht eine so starke Eisenfarbe bekommen hat, dass es undurchsichtig ist; durch diesen Umstand unterscheidet sich der basische Tantalit von dem neutralen.

Vom Phosphorsalze wird er langsam zu einem stark von Eisen gefärbten Glase aufgelöst, in dem man keine Spur von Wolfram entdecken kann.

Mit Soda giebt er auf Platinblech Mangan-Reaction. Mit Soda und Borax giebt er in der Reductionsprobe Spuren von Zinn.

Anhang. Tantalit von Haddam in Connecticut.

Verhält sich zu Borax wie der von Bodenmais, und zu Phosphorsalz wie der von Broddbo, und scheint daher ein basischer, wolframhaltiger Tantalit zu seyn.

Tantaloxyd-Eisenoxydul-Manganoxydul, $\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\ \dot{Mn}\end{matrix}\right\}\dddot{Ta}$, Tantalit mit zimmtbraunem Pulver von Kimito.

Für sich verändert er sich nicht.

Von Borax wird er so schwer aufgelöst, dass es aussieht, als wäre er unlöslich; wenn er indessen als fein geschlämmtes Pulver angewendet wird, so wird er allmählig aufgelöst, obgleich diess ein langes, fortgesetztes Blasen erfordert. Das Glas erhält nicht die Farbe von Eisenoxyd, sondern behält die dunkelgrüne Farbe des Eisenoxyduls, so lange noch etwas von der Probe ungelöst ist. Dieses Verhalten beruht auf der Unlöslichkeit des Tantaloxyds im Borax, so wie auch auf der Eigenschaft, sich höher zu oxydiren, und es wird deshalb aufgelöst, weil das beim Blasen gebildete Eisenoxyd sich zu Oxydul reducirt.

Vom Phosphorsalz wird er leichter aufgelöst, und verhält sich in dieser Hinsicht wie Kimito-Tantalit.

Durch Soda wird er zerlegt, ohne aufgelöst zu werden; bei der Reduction giebt er etwas Zinn, und auf dem Platinblech Mangan-Reaction.

Antimonoxyde.

Antimonoxyd, $\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}$, verhält sich ganz so wie das künstlich bereitete (pag. 89.).

Oxysulphuretum vom Antimon, $\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{b} + 2\,\ddot{\ddot{\mathrm{S}}}\mathrm{b}$, Rothspiesglanzerz verhält sich wie Schwefelantimon (pag. 152.).

Antimonichte Säure, $\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}$, Epigenie auf Schwefelantimon.

Für sich im Kolben giebt sie Wasser, und ist daher wasserhaltige, antimonichte Säure. Auf Kohle wird sie nicht reducirt, aber giebt einen geringen Antimonbeschlag. Mit Soda wird sie zu Antimon reducirt. Wenn die Antimonkugeln sich sammeln und fortrauchen, so kann man daran sehen, ob die Säure rein ist.

Wolframsäure und wolframsaure Salze *).

Wolframsäure, $\dddot{W}$, von Connecticut, giebt dieselben Reactionen wie die künstlich bereitete.

Wolframsaure Kalkerde, $\dot{Ca}\dddot{W}$, Schwerstein.

Für sich im Kolben erleidet er keine Veränderung. Auf Kohle schmilzt er in dünnen Kanten, bei einem sehr guten Feuer, zu einem halbdurchsichtigen Glase.

Vom Borax wird er leicht zu einem klaren Glase aufgelöst, das schnell unklar, milchweiss und krystallinisch wird, und sich nicht im Reductionsfeuer färbt, selbst wenn man Zinn zusetzt.

Vom Phosphorsalze wird er leicht zu einem klaren, ungefärbten Glase in der äussern Flamme aufgelöst; in der innern wird das Glas grün, wenn es heiss ist, und schön blau bei der Abkühlung. Setzt man Zinn hinzu, so bekommt das Glas eine dunklere Farbe und wird grün. Bläst man lange darauf, und setzt hinreichend Zinn hinzu, so wird Wolfram ausgefällt, und endlich bleibt nur eine schwache grünlichgelbe Farbe übrig.

Mit Soda bildet er eine aufgeschwollene, weisse, an den Kanten abgerundete Schlacke.

Wolframsaures Eisenoxydul Manganoxydul, $\dot{Mn}\dddot{W} + \dot{Fe}\dddot{W}$, Wolfram.

Für sich im Kolben decrepitirt er bisweilen, und giebt ein wenig Feuchtigkeit. Auf Kohle kann er bei gutem Feuer zu einer Kugel geschmolzen werden, deren Oberfläche eine Zusammenhäufung von ziemlich grossen, blättrigen, eisengrau- und metallisch-glänzenden Krystallen ist. Ist bloss ein Theil der Probe geschmolzen, so ist die Oberfläche blos unbedeutend krystallinisch.

---

*) Das allgemeine Verhalten der Wolframsäure in den wolframsauren Salzen sehe man pag. 87.

Vom Borax wird er ziemlich leicht aufgelöst, und gieht die Farhen des Eisens, ohne dass man von dem Farbenspiel auf die Gegenwart der Wolframsäure schliessen kann.

Phosphorsalz löst ihn leicht. Im Oxydationsfeuer hekommt das Glas hlos eine Eisenfarhe, aher im Reductionsfeuer wird es dunkelroth. Von einer unbedeutenden Menge Wolfram wird es schon undurchsichtig, so dass man nur einer sehr geringen Menge hedarf, um eine deutliche Reaction hervorzuhringen. Setzt man Zinn hinzu, und hläst einen Augenhlick darauf, so wird die Farhe grün. Diess erscheint hesser, wenn die Farhe nicht zu intensiv ist, denn in diesem Falle ist es gewöhnlich so dunkel, dass die Kugel undurchsichtig ist. Bläst man lange mit gutem Reductionsfeuer darauf, so wird der Wolfram ganz vom Zinn reducirt, die grüne Farbe verschwindet, und hinterlässt eine schwache röthliche, die sich nachher nicht mehr ändert.

Von Soda auf Platinhlech wird er zersetzt, und zertheilt sich. Die Soda zeigt an den Kanten eine grüne Manganfarbe. Auf Kohle wird er leicht reducirt zu Wolframeisen, das durch Schlämmung ahgeschieden werden kann.

Anmerkung. Bisweilen hat der Wolfram die Eigenschaft, sehr stark zu decrepitiren, und sich in seine Blätter zu theilen. Dann hat er gewöhnlich einen gelben, erdigen, etwas harten Ueberzug. Dieser Ueberzug, den man leicht für Wolframsäure ansehen kann, ist arseniksaures Eisen, und dieser Wolfram selhst gieht, wenn er im Reductionsfeuer behandelt wird, einen starken Arsenikgeruch.

Wolframsaures Bleioxyd, $\dot{Pb}\dddot{W}$, von Zinnwald.

Für sich auf Kohle schmilzt es, und gieht einen Bleirauch, lässt eine dunkle, krystallinische Kugel zurück, die metallisch aussieht, aber ein lichtgraues Pulver gieht.

Vom Borax wird es in der äussern Flamme ohne Farbe aufgelöst. In der innern wird es durch ein schnelles Blasen gelblich, und während der Abkühlung grau und undurchsichtig. Durch ein besseres Feuer raucht das Blei fort, und die Kugel wird nach der Abkühlung klar und dunkelroth wie von reiner Wolframsäure.

Mit Phosphorsalz giebt es in der äussern Flamme ein farbloses Glas, in der innern ein klares, blaues, aber nie so reines wie von der Wolframsäure. Setzt man mehr hinzu, so wird das Glas grünlich und endlich undurchsichtig.

Mit Soda giebt es Bleikugeln in Menge.

Vanadinsaures Blei von Matlock. Dekrepitirt im Kolben. Schmilzt sehr schwer auf Platinblech. Das Platin überzieht sich mit einer dünnen Hülle von geschmolzenem Salze, welche das noch ungeschmolzene schlackig aussehende umgiebt.

Auf Kohle schmilzt es zur Kugel, die sich bald in die Kohle einzieht, Bleikugeln auf seiner Oberfläche hinterlassend. Das Blei lässt sich ohne Rückstand wegblasen.

Borax giebt auf Platin ein klares Glas, welches heiss dunkelgelb, aber nach dem Erkalten farblos ist. Auf Kohle bekommt man grünes Glas und Bleikugeln.

Phosphorsalz löst es auf Platin zu einem dunkelgelben Glase, welches kalt hellgelb ist. Im Reductionsfeuer wird das Glas dunkler und nach dem Erkalten grünlich. Auf Kohle bekommt man ein grünes Glas.

Soda löst es auf Platina zu einem klaren, gelben Liquidum, welches nach dem Erkalten dem geschmolzenen Bleioxyd ähnelt. Auf Kohle bekommt man vanadinsaures Natron, das sich in die Kohle einzieht, und Bleikugeln. Die sodahaltige Kohle giebt auf Silber keine Reaction auf Schwefel.

Mit Phosphorsalz und Kupferoxyd färbt sich die

Flamme nicht, wie bei einem Chlorgehalt es gewöhnlich der Fall ist.

Mit Borsäure und Eisen bekommt man deutliche Anzeigen von der Gegenwart von Phosphorsäure.

Basisch vanadinsaures Blei mit basischem Chlorblei von Zimapan. ($\dot{Pb}^2 \dddot{V}$, $\dot{Pb}\ddot{C} + 2\dot{Pb}$). Es verhält sich wie das Vorhergehende, mit dem Unterschied, dass es mit Soda auf Kohle stark nach Arsenik riecht. Mit Borsäure und Eisen giebt es dagegen kein Phosphoreisen. Auch hier lässt sich die Gegenwart von Chlor nicht durch Phosphorsalz und Kupferoxyd entdecken.

Molybdänsäure und molybdänsaure Salze.

Molybdänsäure, $\dddot{Mo}$, von Bispberg.

Der gelbe Anflug auf dem Schwefelmolybdän verhält sich wie reine Molybdänsäure, aber mit Soda behandelt, geht sie in die Kohle, und lässt Eisenoxyd auf der Oberfläche zurück.

Molybdänsaures Bleioxyd, $\dot{Pb}\dddot{Mo}$, Gelbbleierz von Bleiberg.

Für sich decrepitirt es heftig und bekommt eine dunklere, gelbe Farbe, die bei der Abkühlung wieder verschwindet. Auf Kohle schmilzt es, und zieht sich in die Kohle ein, wobei eine Menge reducirten Bleies auf der Oberfläche bleibt. Sammelt und wäscht man das sich in die Kohle Gezogene, so bekommt man eine Mengung von einem geschmeidigen Bleikorne und metallisches Molybdän oder Molybdänblei, das wohl metallischen Glanz hat, aber nicht geschmeidig und unschmelzbar ist.

Vom Borax wird es leicht in der äussern Flamme zu einem wenig gefärbten Glase aufgelöst. In der innern bekommt man ein klares Glas, das bei der Abkühlung plötzlich dunkel und undurchsichtig wird. Wird es mit

der Zange platt gekniffen, so sieht man, dass es bräunlich ist.

Vom Phosphorsalze wird es leicht aufgelöst. Ein geringer Zusatz bringt ein grünes Glas hervor, wie von der Molybdänsäure allein. Ein grösserer Zusatz bringt ein schwarzes, undurchsichtiges Glas hervor.

Von Soda wird es aufgelöst, die Masse geht in die Kohle und lässt reducirtes Blei auf der Oberfläche zurück.

Chromoxyde und chromsaure Salze *).

Chromoxydul, $\dddot{C}r$, Chromocher, eine mechanische Mengung von $\dddot{C}r$ mit Quarz und Uebergangsbergarten vom Dep. Saone und Loire in Frankreich.

Für sich verliert er die Farbe, und wird beinahe weiss, schmilzt nicht, aber zeigt eine schlackige Oberfläche, die unter dem Microscop aussieht, als wäre sie zusammengesetzt aus verglasten und ungeschmolzenen Theilen.

Vom Borax wird das Chromoxyd ausgezogen und das Glas bekommt eine schöne, grüne Farbe. Das angewandte Probestück wird weiss, und löst sich sehr schwer.

Vom Phosphorsalz wird er eben so schwer aufgelöst. Das Glas wird von einem gleichen Zusatze minder stark als das Boraxglas gefärbt.

Von Soda wird er aufgelöst, aber schwer, und viel Soda ist dazu nöthig. Das Glas ist selbst im geschmolzenen Zustande nicht klar, und sieht nach der Abkühlung wie eine schmutzige, graugrüne Email aus.

Anmerkung. Der Chromocher von Elfdalen, der aller Wahrscheinlichkeit nach in einem spathigen Albite sitzt, verhält sich eben so, nur mit dem Unterschiede, den das Gestein hervorbringt, mit dem der Ocher gemengt

*) Das allgemeine Verhalten der Chromsäure in den chromsauren Salzen sehe man pag. 88.

ist. Ebenso verhält sich der chromhaltige Thon von Mårtanberg, nur mit dem Unterschiede, dass die ganze Masse bei einem guten Feuer zu einer schwarzen Schlacke schmilzt.

Uwarowit von Bisersk.

Für sich im Kolben giebt er Wasser und wird undurchsichtig schmutzig gelb, so lange er noch heiss ist, nach dem Erkalten aber wieder grün.

In der Zange unschmelzbar; an der Kante, wo die Hitze am stärksten gewesen ist, wird er etwas dunkler und bräunlich.

Von Borax wird er äusserst langsam aufgenommen. Das Glas ist chromgrün.

Von Phosphorsalz wird er auch sehr langsam aufgelöst. Das Glas zeigt das gewöhnliche Farbenspiel des Chromoxyds; heiss ist es durchsichtig purpurfarben, dann wird es undurchsichtig und nach dem völligen Erkalten klar smaragdgrün.

Mit Soda auf Kohle bildet er eine grüne, gelbe Schlacke. Auf Platin färbt sich die ringsum fliessende Soda gelb von einem Chromsäure-Gehalt.

Wolkonskoit von Perm

Im Kolben giebt er viel Wasser. Die grüne Farbe geht ins bräunliche über.

In der Zange zeigt er an der äussersten Kante Spuren einer Verschlackung, berstet auf der Oberfläche, wird braun und schmilzt nicht.

Borax und Phosphorsalz lösen ihn sehr unvollständig mit der Farbenreaction des Chromoxydes. Das ungelöste ist schwarz.

Mit Soda schmilzt es auf Kohle zu einer Kugel unter Aufbrausen. Die erkaltete Kugel ist stellenweise grün und gelb. Auf Platina giebt er chromsaures Natron, das umherfliesst, und eine unaufgelöste dunkelrothe Masse.

Chromoxydul-Eisenoxydul, $\dot{Fe}\,\ddot{Cr}$, bisweilen mehr oder minder gemengt mit mehr oder weniger Eisenoxydul-Aluminat, $\dot{Fe}\left\{\begin{matrix}\ddot{Cr}\\ \ddot{Al}\end{matrix}\right.$, und manchmal zu $\dot{\ddot{F}}\,\ddot{Cr}$ oxydirt, Chromeisen von vielen Orten.

Für sich verändert es sich nur so, dass die Arten, die nicht vom Magnete angezogen werden, ihm folgen, wenn sie im Reductionsfeuer erhitzt worden.

Vom Borax und Phosphorsalze wird es langsam, aber vollkommen aufgelöst. Die Farbe des Eisens, die in der äussern und innern Flamme variirt, erscheint nur, so lange das Glas heiss ist, aber wenn diese bei der Abkühlung verschwindet, so zeigt sich die schöne, grüne Farbe des Chromoxyds. Diese ist deutlicher nach der Behandlung im Reductionsfeuer, und wird am schönsten nach der Schmelzung mit Zinn.

Von Soda wird es nicht angegriffen, und das Alkali bekommt keine Farbe, wenn es damit auf Platinblech zusammengeschmolzen wird. Durch die Reduction auf Kohle bekommt man Eisen.

Chromsaures Bleioxyd, $\dot{Pb}\,\ddot{Cr}$, Rothbleierz von Sibirien.

Für sich decrepitirt es, und zerspringt der Länge der Krystalle nach, nimmt eine tiefere Farbe an, die bei der Abkühlung verschwindet, schmilzt auf der Kohle und breitet sich aus, wobei der untere Theil mit Bleirauch und Bleiflamme reducirt wird. Der obere Theil ist dann eine dunkle Masse, die ein rothbraunes Pulver giebt, und nicht grün gebrannt werden kann.

Vom Borax wird es leicht aufgelöst. Ein geringer Zusatz färbt das Glas grün, mehr giebt ein grünes Glas in der äussern Flamme, das aber so mit kleinen, dunklen Körpern angefüllt ist, dass es undurchsichtig aussieht. Im

Reductionsfeuer wird es dunkel und nimmt nach der Abkühlung das Ansehen einer grüngrauen Email an.

Vom Phosphorsalze wird es leicht zu einem schönen, grünen Glase aufgelöst. Von einem grössern Zusatze wird das Glas bei der Abkühlung undurchsichtig, grau oder graulichgrün.

Mit Soda auf Kohle giebt es ein Bleikorn und die Masse geht in die Kohle. Auf Platin giebt es im Oxydationsfeuer eine dunkelgelbe, geschmolzene Salzmasse, die nach der Abkühlung gelb ist. Im Reductionsfeuer wird das Geschmolzene grün.

Drittel chromsaures Bleioxyd-Kupferoxyd, $\dot{Cu}^3\ddot{C}r + 2\dot{Pb}^3\ddot{C}r$, Vauquelinit von Sibirien.

Für sich im Kolben giebt das Fossil kein Wasser. Auf Kohle schwillt es ein wenig auf, und schmilzt nachher unter starkem Schäumen zu einer dunkelgrauen, metallisch-glänzenden Kugel, um welche man kleine reducirte Metallkörner sieht. Der grösste Theil der Kugel bleibt unverändert, selbst im stärksten Reductionsfeuer.

Vom Borax wird es bei einem geringen Zusatze mit Brausen zu einem grünen Glase aufgelöst, das, in der äussern Flamme behandelt, klar bei der Abkühlung bleibt, aber nach gutem Reductionsfeuer, beim Kaltwerden nach ungleichen Zusätzen roth, opakroth oder ganz schwarz wird. Die rothe Farbe, die vom Kupfer herrührt, kommt noch deutlicher hervor, wenn man etwas Zinn hinzusetzt. Wenn viel von der Probe mit einem Male zugesetzt worden, so wird das Glas gleich schwarz.

Zu Phosphorsalz verhält es sich eben so.

Von Soda wird es mit Brausen aufgelöst. Auf Platindraht im Oxydationsfeuer giebt es ein klares, grünes Glas, das bei der Abkühlung gelb und unklar wird. Wird ein Tropfen Wasser hinzugesetzt, so färbt dieser sich gelb, wie vom chromsauren Alkali. Von der Kohle wird es eingesogen und giebt nach der Schlämmung Bleiregulı.

Borsäure und borsaure Salze *).

Borsäure, $\dddot{B} + 3\dot{H}$, von Sasso in Toscana. (Mit etwas Wasser auf einem Fernambukpapier verliert sich dessen Farbe nach einer halben Stunde, und das Papier wird weiss. — Mit Alkohol auf Curcumapapier wird dieses braun).

Für sich auf Kohle schmilzt sie zu einem klaren Glase. Ist sie gypshaltig, so wird das Glas bei der Abkühlung unklar.

Zweifach borsaures Natron, $\dot{N}a\dddot{B}^2 + 10\dot{H}$, verunreinigt mit einem brennbaren organischen Stoffe, Tinkal.

Bläht auf wie Borax, wird verkohlt, riecht angebrannt, und schmilzt nachher zu einer Perle von geschmolzenem Borax. Mit Flussspath und saurem schwefelsauren Kali färbt er die Flamme um und vor dem Pulver schön grün, was bei allen in dieser Abtheilung angeführten Mineralien der Fall ist.

Borsaure Talkerde, $\dot{M}g\dddot{B}$, Boracit von Lüneburg.

Für sich im Kolben ist er unveränderlich. Auf Kohle schmilzt er und schwillt an, es ist schwer die Glasperle klar zu bekommen; sie krystallisirt bei der Abkühlung, so dass die ganze Oberfläche von Krystallnadeln zusammengesetzt ist. Das Glas ist gelblich, wenn es heiss ist, aber wird weiss und opak bei der Abkühlung.

Vom Borax wird er leicht zu einem klaren Glase aufgelöst, das Eisenfarbe zeigt.

Phosphorsalz löst ihn leicht zu einem klaren Glase auf, das unklar geflattert werden kann, und das von einem

*) Die allgemeine Probe auf Borsäure in den borsauren Salzen siehe pag. 124.

grössern Zusatze der Probe von selbst unklar bei der Abkühlung wird.

Von Soda wird er aufgelöst. Wenn gerade die gehörige Menge Soda hinzugesetzt wird, die erforderlich ist, um in der Schmelzung ein klares Glas zu bekommen, so krystallisirt dieses bei der Abkühlung mit grossen Facetten, vollkommen so schön wie phosphorsaures Bleioxyd. Mit mehr Soda bekommt man ein klares, nicht mehr krystallisirtes Glas, das im Ganzen nichts anders ist, als eine Auflösung von Magnesia im Boraxglase.

Borsaure Kalkerde mit borsaurer Talkerde. Hydroboracit vom Caucasus. $\dot{Ca}\dddot{B} + \dot{Mg}\dddot{B} + 6\dot{H}$.

Im Kolben giebt er viel Wasser und wird milchweiss.

In der Zange schmilzt er mit einigem Aufblähen leicht zu klarem Glas.

Giebt mit Borax und Phosphorsalz leicht ein klares Glas.

Mit wenig Soda ein klares Glas. Mit mehr wird er während des Gestehens milchweiss und krystallinisch. Mit noch mehr breitet es sich auf der Kohle aus, wird aber nach dem Erkalten weiss und krystallinisch.

Doppelt borsaure und doppelt kieselsaure Kalkerde, $\dot{Ca}\dddot{B}^2 + \dot{Ca}\dddot{Si}^2 + \dot{H}$, Datholith, und

Borsaure und doppelt kieselsaure Kalkerde, $\dot{Ca}\dddot{B} + \dot{Ca}\dddot{Si}^2 + \dot{H}$, Botryolith, beide von Arendal, verhalten sich gleich und auf folgende Art:

Für sich im Kolben geben sie etwas Wasser. Auf Kohle schwellen sie etwas auf wie Borax, und schmelzen zu einem klaren Glase, das nach der ungleichen Reinheit und Farblosigkeit der Probe farblos, schwach rosenroth oder eisengrün ist.

Borax löst sie leicht zu einem klaren Glase mit oder ohne die oben genannten Farben.

Vom Phosphorsalz werden sie, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes, aufgelöst; ein grösserer Zusatz der Probe giebt ein Glas, das unklar und endlich emailweiss wird.

Von wenig Soda werden sie zu einem klaren Glase aufgelöst. Mit mehr Soda wird das Glas unklar bei der Abkühlung, und mit noch mehr geht alles in die Kohle.

Mit Gyps schmelzen sie aber schwerer als Flussspath, und die klare Kugel bleibt klar bei der Abkühlung.

Mit Kobaltsolution bekommt man ein unklares, blaues Glas.

Silicate von mehreren Basen mit einem oder mehreren Boraten in geringer Menge, von welchen es ungewiss ist, bis zu welchem Grade letztere wesentliche Bestandtheile sind.

Turmalin, $\dot{K}$, $\dot{L}$, $\dot{Na}$, $\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$, $\dddot{Al}$, $\dddot{Si}$, $\dddot{B}$.

a) Kaliturmalin, Schörl.

α. Schwarzer von Käringbricka.

Für sich im Kolben giebt er kein Wasser. Auf Kohle schmilzt er unter starker Aufblähung und wird weiss. Das Aufgeblähte schmilzt schwer zu einer halbdurchsichtigen Kugel von graugelber Farbe zusammen.

Vom Borax wird er leicht und mit einigem Aufbrausen zu einem klaren Glase gelöst, das eine schwache Eisenfarbe zeigt, so lange es warm ist.

Vom Phosphorsalze wird er leicht mit starkem Brausen zerlegt; er hinterlässt ein Kieselskelett, die Kugel opalisirt.

Mit Soda bildet er sehr schwer ein schwerschmelzbares Glas, das von mehr Soda noch schwerschmelzbarer wird

β. Schwarzer von Borey in England.

Für sich bläht er auf, und geht nachher zu einer schwarzen, schwerschmelzbaren, schlackigen Masse. Zu den Flüssen verhält er sich wie der vorhergehende.

γ. Grüner von Brasilien.

Für sich bläht er auf, wird schwarz, verglast sich, ohne richtig zu schmelzen, und giebt, nach gutem Blasen, eine abgerundete, gelbliche, blasige Schlackenmasse.

Vom Borax wird er ziemlich leicht gelöst; im Anfange braust er etwas. Das Glas ist schwach vom Eisen gefärbt, und lange schwimmen weisse Kügelchen ungelöst darin.

Zu Phosphorsalz verhält er sich wie der vorhergehende.

Eben so zu Soda, wenn er nicht ein etwas leichtschmelzbareres Glas giebt. Auf Platinblech zeigt er keinen Mangangehalt.

b) Lithion- (und Natron-) Turmalin, Ruhellit, Tourmaline apyre.

α. Rother und lichtgrüner.

Für sich wird er milchweiss, schwillt etwas an, und bekommt Quersprünge, schmilzt nicht, aber wird schlackig auf der Oberfläche.

Im Borax braust er erst etwas, wird milchweiss, und schwer und langsam zu einem klaren, farblosen Glase gelöst.

Im Phosphorsalz braust er etwas, wird milchweiss, zertheilt sich nicht, wird schwer und langsam aufgelöst während sich das Stückchen vermindert; das Glas opalisirt bei der Abkühlung.

Mit Soda schmilzt er äusserst schwer zu einem unklaren Glase. Auf Platinblech wird er dunkelgrün.

β. Lichtblauer feinstrahliger.

Für sich schwillt er etwas an, und wird weiss, schmilzt nicht, sondern wird schlackig auf der Oberfläche und inwendig blasig, wo die stärkste Hitze wirkt.

Vom Borax wird er ziemlich leicht mit Brausen gelöst, vorzüglich wenn nicht viel auf einmal zugesetzt wird. Das Glas ist klar.

Im Phosphorsalz schwillt er mit Brausen an, und das Skelett zertheilt sich. Ein grosser Theil davon wird wieder aufgelöst. Die Kugel opalisirt bei der Abkühlung.

Mit Soda bildet er schwer ein dunkles Glas, dessen Schmelzbarkeit durch mehr Soda wohl gemindert, aber nicht zerstört wird. Auf Platinblech zeigt er Mangangehalt.

γ. Dunkelblauer in grössern Krystallen, Indigolith.

Für sich bläht er sehr stark auf, besonders der Länge nach, so dass er ungefähr dreimal länger wird, so indessen, dass er nach einer Seite geht und sich zusammenrollt; er wird schwarz und schlackig.

Zu den Flüssen verhält er sich wie der vorhergehende.

Anmerkung. Die unter β und γ angeführten Varietäten scheinen eine Mengung von Lithionturmalin mit Kaliturmalin zu seyn.

Axinit, $\dot{Ca}, \dot{Fe}, \dot{Mn}, \dddot{Al}, \dddot{Si}, \dddot{B}$, Thumerstein von der Dauphiné.

Für sich schmilzt er mit Aufblähung leicht zu einem dunkelgrünen Glase, das in der äussern Flamme schwarz von Mangansuperoxyd wird.

Vom Borax wird er leicht aufgelöst. Das Glas ist von Eisen gefärbt, aber kann in der äussern Flamme unrein amethystfarben geblasen werden.

Vom Phosphorsalze wird er mit den gewöhnlichen Erscheinungen zerlegt.

Mit Soda wird er erst grün, und schmilzt nachher zu einem schwarzen, beinahe metallisch-glänzenden Glase.

Auf Platinblech giebt er starke Mangan-Reaction.

Turner giebt an, dass er mit schwefelsaurem Ammoniak und Flussspath eine grüne Farbe der Flamme, als Zeichen von der Anwesenheit der Borsäure, erbalten habe.

Kohlensäure und kohlensaure Salze.

Kohlensaures Natron, $\dot{Na}\ddot{C} + 10\dot{H}$ und $\dot{Na}^2\ddot{C}^3 + 4\dot{H}$, Soda und Tronasalz, zeigt das bekannte Verhalten der Soda, die als Fluss angewandt wird. Das Erkennen der Alkalien sehe man übrigens pag. 76.

Kohlensaure Baryterde, $\dot{Ba}\ddot{C}$, Witherit, siehe Baryterde pag. 77.

Kohlensaure Strontianerde, $\dot{Sr}\ddot{C}$, Strontianit, siehe pag. 78.

Kohlensaurer Kalk, $\dot{Ca}\ddot{C}$.

a) Kalkspath.

Für sich im Kolben giebt er kein Wasser. Auf Koble brennt er sich kaustisch und nimmt einen eigenthümlichen Schein an, sobald die Kohlensäure fortgetrieben ist. Er erbitzt sich mit Wasser und reagirt alkalisch auf gerötbetem Lackmuspapiere. Eisen- und manganhaltiger Kalkspath schwärzt sich beim Brennen. Er verhält sich zu den Flüssen, von denen er mit Brausen aufgelöst wird, wie reine Kalkerde. Der eisen- und manganhaltige giebt ein gefärbtes Glas.

b) Arragonit.

Für sich im Kolben verändert er sich im Anfange nicht bei einer Temperatur, die weit den Kochpunkt des Wassers übersteigt; aber wenn er dem Glühen nahe ist, schwillt er an und zerfällt zu einem weissen, groben und leichten Pulver, und im Halse des Kolbens sammelt sich eine sehr geringe Menge Wasser, weniger als bei vielen

Fossilien, die blos Decrepitationswasser enthalten. Zu den Flüssen verhält er sich wie der vorhergehende.

Kohlensaurer Natron-Kalk, $\dot{Ca}\ddot{C}+\dot{Na}\ddot{C}+6\dot{H}$, Gay-Lussit von Lagunilla bei Menda in America.

Für sich im Kolben decrepitirt er etwas, giebt viel Wasser, und schmeckt und reagirt nachher auf gefärbtem Papiere stark alkalisch.

Zu den Flüssen verhält er sich wie kohlensaurer Kalk.

Kohlensaurer Baryt-Kalk, $\dot{Ba}\ddot{C}+\dot{Ca}\ddot{C}$, Barocalcit von Cumberland.

Für sich im Kolben giebt er etwas Feuchtigkeit.

In der Zange oder auf der Kohle schmilzt er nicht, wird alkalisch gebrannt, und mit etwas Wasser befeuchtet auf Silber gelegt, giebt er einen Fleck von Schwefelsilber, der dunkler ist, wenn der rothgelbe Ueberzug auf einigen Krystallen nicht vor dem Blasen abgesondert ist.

Vom Borax wird er leicht und in grosser Menge unter starkem Brausen aufgelöst. Das Glas wird nach der Abkühlung hyacinthfarben (durch Hepar), das durch Oxydationsfeuer fortgeblasen werden kann. Erst wenn die Boraxperle ein gleiches Volumen aufgenommen hat, wird sie bei der Abkühlung unklar.

Phosphorsalz löst ihn leicht, in Menge und mit Brausen zu einem klaren Glase, das durch einen starken Zusatz unklar wird.

Durch Soda wird er zersetzt; das meiste geht in die Kohle, aber eine braungelbe Schlacke bleibt zurück. Die Masse ist schwach hepatisch.

Kohlensaure Talkerde, $\dot{Mg}\ddot{C}$.

a) Magnesia-Marmor von Hoboken, und

b) Magnesit von mehreren Stellen.

Für sich im Kolben giebt sie wenig oder keine Spur von Wasser. Auf Kohle erhitzt springt sie ein wenig und

schrumpft stark zusammen; nachher reagirt sie gegen feuchtes Reactionspapier alkalisch.

Zu Borax, Phosphorsalz, Soda und Kobaltsolution verhält sie sich wie Talkerde.

c) Wasserhaltige krystallisirte kohlensaure Talkerde, $\dot{Mg}\ddot{C} + 6\dot{H}$, von Hoboken, giebt Wasser im Kolben, und verhält sich im Uebrigen zu den Flüssen wie die vorhergehenden.

Kohlensaure Kalkerde und Talkerde, $\dot{Ca}\ddot{C} + \dot{Mg}\ddot{C}$, so wie $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\\dot{Mg}\end{matrix}\right\}\ddot{C}$, Bitterspath verhält sich vor dem Löthrohre ganz so wie kohlensaurer Kalk ohne Talkerde.

Kohlensaures Manganoxydul, $\dot{Mn}\ddot{C}$, gemengt mit $\dot{Ca}\ddot{C}$ und $\dot{Fe}\ddot{C}$, von Freiberg.

Für sich im Kolben giebt es etwas Wasser, und decrepitirt heftig. Bei einer strengern Hitze geht Kohlensäure fort, und die Probe nimmt eine grünlich-graue Farbe an, die dem Manganoxydul gehört. In einem Kolben mit einer grossen Kugel oder auf Kohle wird es schwarz durch die Oxydirung des Oxyduls. Im Reductionsfeuer auf Kohle wird es schwarzbraun, und reagirt dann wegen des kaustischen Kalkes auf Fernambukpapier. Zu den Flüssen verhält es sich nachher wie Manganoxyd mit Eisen verunreinigt.

Kohlensaures Eisenoxydul, $\dot{Fe}\ddot{C}$, gewöhnlich gemengt mit $\dot{Ca}\ddot{C}$ und $\dot{Mn}\ddot{C}$, Spatheisenstein, Braunspath.

Im Kolben erhitzt giebt es kein Wasser. Einige Arten decrepitiren mit grosser Heftigkeit. Bei einer sehr gelinden Hitze brennt es sich schwarz, und giebt Eisenoxydul, das stark vom Magnete angezogen wird.

Kohlensaures Zinkoxyd, $\dot{Zn}\ddot{C}$, Galmei.

Für sich giebt es kein Wasser, aber wird beim Brennen emailweiss, und verhält sich nachher wie reines Zinkoxyd.

Anmerkung. Wenn der Galmei Cadmium enthält, so giebt er auf Kohle, bei der ersten Wirkung des Reductionsfeuers, einen dunkelgelben oder rothen Ring um die Probe. Dieser erscheint am besten, wenn die Kohle ganz kalt geworden. (Man sehe Cadmiumoxyd pag. 101.).

Halb kohlensaures Zinkoxyd mit Zinkoxydhydrat, $2\dot{Zn}\ddot{C}^3 + 3\dot{Zn}\dot{H}$, Zinkblüthe von Bleiberg und Ostindien.

Für sich im Kolben giebt es Wasser, verhält sich übrigens sonst wie Zinkoxyd. Es kann durch ein fortgesetztes Blasen mit Reductionsfeuer verflüchtigt werden, und giebt dann eine geringe Schlacke, die sich durch Flüsse eisenhaltig zeigt.

Kohlensaures Zinkoxyd-Kupferoxyd von Sibirien.

Für sich im Kolben giebt es Wasser, und verändert seine grüne Farbe in eine schwarze, giebt mit Flüssen die Reactionen des Kupfers, aber die Gläser werden vom Zinkoxyd bei der Abkühlung unklar.

Die Reductionsprobe mit Soda giebt ein Kupferkorn, während die Kohle mit Zinkrauch beschlägt.

Kohlensaures Ceroxydul, $\dot{Ce}\ddot{C}$, von Bastnäs bei Riddarhyttan.

Für sich im Kolben giebt es etwas Feuchtigkeit, und brennt sich branngelb. Mit Flüssen giebt es die Reactionen des Ceroxyds.

Kohlensaures Bleioxyd, $\dot{Pb}\ddot{C}$, Weissbleierz von Alstonmoore.

Verhält sich wie reines Bleioxyd, mit dem Unter-

schiede, dass es stark decrepitirt, und dass die weisse Farbe durch die Hitze gelb wird.

Neutrales kohlensaures Kupferoxyd mit Kupferoxydhydrat, $\dot{C}u\dot{H} + 2\dot{C}u\ddot{C}$, Kupferlasur von Chessy, Maguska und andern Stellen, und

Halb kohlensaures Kupferoxyd, $\dot{C}u^2\ddot{C} + \dot{H}$, Malachit, verhalten sich beide gleich. Im Kolben geben sie Wasser, und werden schwarz. Auf Kohle schmelzen sie erst, und werden nachher zu metallischem Kupfer reducirt; sie verhalten sich wie reines Kupferoxyd.

Arsenichte Säure und arseniksaure Salze.

Arsenichte Säure, $\ddot{A}s$, weisses Arsenik verhält sich so wie es pag. 83. angeführt worden ist.

Arseniksaurer Kalk, $\dot{C}a^2\ddot{A}s + 6\dot{H}$ und $\dot{C}a^2\ddot{A}s + 4\dot{H}$, Pharmacolith, Haidingrit.

Für sich im Kolben giebt er viel Wasser, das nicht sauer reagirt; es wird nicht arsenichte Säure sublimirt. Die Probe verliert ihre Durchsichtigkeit, wie ein fatiscirtes Salz, aber behält die Form. In der Zange, von der äussern Flamme erhitzt, schmilzt er zu einem weissen Email; aber auf Kohle, in der innern Flamme erhitzt, schmilzt er leichter, unter einem Arsenikgeruche zu einem halbdurchscheinenden Korne, das manchmal sich in's Blaue zieht, wenn der Pharmacolith, wie diess oft der Fall ist, mit arseniksaurem Kobalt gemengt ist.

Zu Borax und Phosphorsalz verhält er sich wie Kalk oder Kalksalze mit flüchtigen Säuren, aber bei der Auflösung giebt er einen starken Arsenikrauch.

Von Soda wird er mit sehr reichlicher Entwickelung von Arsenik zerlegt und Kalk bleibt auf der Kohle.

Arseniksaures Eisenoxydul.

a) Scorodit von Graul bei Schwarzenberg, die Formel ist noch unbekannt.

Für sich im Kolben giebt er erst Wasser und wird weissgrau oder gelblich. Bei einer grössern Hitze giebt er weisses Arsenik, das in kleinen, weissen, glänzenden Krystallen sublimirt wird, wobei er sich schwärzt. Nach der Abkühlung ist er stellenweisse dunkelgrün und roth, aber giebt ein lichtes, graugelbes Pulver. Auf Kohle raucht er stark von Arsenik, und schmilzt im Reductionsfeuer zu einer grauen, metallisch-glänzenden Schlacke, die vom Magnete angezogen und von den Flüssen gelöst wird, denen sie die Reactionen des Eisens ertheilt, während das Glas einen starken Arsenikgeruch ausstösst.

b) Neutrales arseniksaures Eisenoxydul mit basisch arseniksaurem Eisenoxyd, $\dot{Fe}^2\ddot{As} + 2\dddot{Fe}\ddot{As} + 12\dot{H}$, von Antonio Pareira bei Villa rica in Brasilien.

Im Kolben giebt es Wasser, und wird gelb, ohne die Form zu verändern. Bei höherer Temperatur giebt es keine sublimirte arsenichte Säure. Zu den Flüssen verhält es sich wie der vorhergehende.

c) Würfelerz, $\dot{Fe}^3\ddot{As} + \dddot{Fe}^3\ddot{As}^2 + 18\dot{H}$, von Cornwall.

Für sich im Kolben giebt es Wasser, und wird roth. Bei stärkerm Feuer giebt es wenig oder gar kein weisses Arsenik, bläht ein wenig auf, ist nach der Abkühlung roth, und giebt ein rothes Pulver. Auf Kohle und mit Flüssen verhält es sich wie der Scorodit.

Basisch arseniksaures Kobaltoxyd, $\dot{Co}^5\ddot{As} + 5\dot{H}$, Kobaltblüthe von Schneeberg.

Für sich im Kolben giebt es Wasser, und bekommt eine dunklere Farbe, aber giebt kein Sublimat.

Auf Kohle raucht es stark, riecht nach Arsenik, schmilzt in gutem Reductionsfeuer zu Arsenikkobalt.

Mit den Flüssen giebt es ein blaues Glas.

Arsenichtsaures Kobaltoxyd, (pulverförmig) von Schneeberg.

Giebt für sich sowohl im Kolben als in einer offnen Röhre eine grosse Menge arsenichter Säure, und verhält sich nachher wie das vorhergehende.

Halh arseniksaures Nickeloxyd, $\dot{N}i^3\ddot{A}s + 18\dot{H}$, Nickelocher von Allemont (pulverförmig, weiss in's Grünliche).

Für sich im Kolben giebt es Wasser, und bekommt eine dunklere Farbe.

Auf Kohle riecht es stark nach Arsenik, und kann in der innern Flamme zu einem arsenikhaltigen Metallkorn geschmolzen werden.

Zu den Flüssen verhält es sich wie Nickeloxyd, aber zeigt bei der Reduction des Glases einen grossen Kobaltgehalt.

Arseniksaures Kupferoxyd, mehrere Arten von Cornwall. Man hat hiervon noch nicht so genaue Analysen, dass die Zusammensetzungsformel dieser Salze daraus berechnet werden kann.

Arseniksaures Kupfer im Allgemeinen verhält sich zu den Flüssen wie Kupferoxyd, aber riecht stark nach Arsenik, wenn es geglüht wird, und giebt, wenn man es reducirt, sowohl allein, als auch mit Soda, ein weisses, sprödes Metallkorn.

a) Das graugrüne, fein haarförmig angeschossene für sich im Kolben behandelt, giebt kein Wasser und verändert sich nicht. Auf Kohle wird es im Scheidungsmomente mit einer Detonation reducirt, welche bewirkt, dass es sich in die Kohle eintieft, wo man ein weisses Metallkorn bekommt, das roth bei der Abkühlung wird. Die rothe Farbe kommt von einem Kupferoxydulhäutchen, das Korn ist inwendig weiss und springt unter dem Hammer.

b) Das krystallisirte dunkelgrüne verhält sich beinahe auf gleiche Art, aber setzt um das reducirte Metallkorn, bei genauerm Nachsehen, eine geschmolzene Schlacke ab; wird Blei hinzugesetzt, und das geschmolzene Metall nach der Gestehung der Schlacke von der Kohle abgeschlagen, und die Schlacke, die sich gern auf der Oberfläche der Kohle ausgebreitet erhält, von Neuem umgeschmolzen, so bekommt man phosphorsaures Blei, das weisse Farbe hat und im Gestehungsmomente krystallisirt.

c) Das grüne, compacte, inwendig etwas blasige, zeigt dasselbe Verhalten, aber giebt mit Blei weit mehr phosphorsaures Blei.

d) Das schöne, lichtblaue, krystallisirte giebt im Kolben viel Wasser, schmilzt unvollkommen, und wird nicht mit Detonation reducirt, sondern giebt eine schlackige Masse, in der einige weisse, metallische Körner erscheinen. Es giebt keine Reaction auf Eisen mit den Flüssen.

Anmerkung. Das letztgenannte enthält daher, neben dem Kupferoxyde, noch eine andere Basis, die sich nicht reduciren lässt.

Phosphorsäure und phosphorsaure Salze *).

Halb phosphorsaure Yttererde, $\dot{Y}^3 \ddot{P}$, von Lindesness in Norwegen.

Im Kolben giebt sie kein Wasser, und schmilzt nicht auf Kohle.

Vom Borax wird sie langsam zu einem farblosen Glase aufgelöst, das milchweiss geflattert werden kann, und durch einen stärkeren Zusatz bei der Abkühlung unklar wird.

Vom Phosphorsalze wird sie sehr schwer aufgelöst,

*) Die für alle phosphorsaure Salze gemeinschaftliche Probe auf Phosphorsäure sehe man pag. 122.

wodurch sie sich von phosphorsaurer Kalkerde unterscheidet. Das Glas ist farblos.

Von Soda wird sie mit Brausen zu einer hellgrauen, unschmelzbaren Schlacke zersetzt.

Mit Borsäure und Eisen giebt sie, wie alle folgenden phosphorsauren Salze, einen Regulus von Phosphoreisen.

Halb phosphorsaures Manganoxydul-Eisenoxydul, $\dot{Mn}^4 \ddot{\dot{P}} + \dot{Fe}^4 \ddot{\dot{P}}$, von Limoges.

Für sich im Kolben giebt es etwas Wasser, das auf Lackmuspapier sauer reagirt, und das Fernambukpapier gelb färbt. Das Glas greift es nicht an. Aber wenn die Probe in einer offnen Röhre behandelt wird, so giebt es schwache Reactionen auf Fluorwasserstoffsäure. Das in der Röhre abgesetzte Wasser reagirt indessen nicht auf Fernambukpapier. Auf Kohle schmilzt es sehr leicht und mit starkem Brausen zu einer schwarzen, metallisch-glänzenden Kugel, die stark vom Magnete angezogen wird.

Vom Borax wird es leicht aufgelöst. Im Oxydationsfeuer zeigt es die Reactionen des Mangans, und im Reductionsfeuer die des Eisens.

Vom Phosphorsalze wird es sehr leicht aufgelöst; es zeigt beinahe nur die Farbe des Eisens; indessen kann man doch eine schwache Manganfarbe durch eine lange Oxydirung bei schwachem Glühen hervorbringen.

Von Soda auf Kohle wird es nicht aufgelöst, aber giebt beim Reductionsversuche viel Phosphoreisen. Auf Platinblech giebt es die gewöhnliche Reaction des Mangans.

Halb phosphorsaures Eisenoxydul, $\dot{Fe}^3 \ddot{\dot{P}} + 6\dot{H}$, $\dot{Fe}^4 \ddot{\dot{P}} + \dot{H}$, und mehrere.

Für sich im Kolben giebt es viel Wasser, bläht sich auf, und wird fleckenweise grau und roth. Auf Kohle schwillt es auf, brennt sich roth und schmilzt nachher sehr leicht zu einem stahlgrauen, metallisch-glänzenden

Korne. Mit Borax und Phosphorsalze verhält es sich wie Eisenoxyd.

Mit Soda auf Kohle giebt es im Reductionsfeuer magnetische Eisenkörner. Auf Platinblech zeigt es kein Zeichen von Mangan

Basisch phosphorsaures Kupferoxyd.

a) Von Ehrenbreitstein, $\dot{Cu}^5 \ddot{\dot{P}} + 5\dot{H}$,

b) von Libethen, $\dot{Cu}^4 \ddot{\dot{P}} + 2\dot{H}$.

Für sich färbt es die Flamme nicht, fällt zu Pulver, wenn es schnell erhitzt worden, aber erhält sich unter langsamer Erwärmung, wird schwarz und schmilzt mit schwarzer Farbe, ein Korn bildend, in dem man eine kleine, metallische Kupferkugel sieht. Dieses Kupferkorn giebt einen starken Schein, oder blickt in dem Augenblicke, wenn es gesteht, ungefähr wie es mit Gold oder Silber zu geschehen pflegt, wenn sie nicht vollkommen gereinigt sind.

Zu Phosphorsalz und Borax verhält es sich wie reines Kupferoxyd.

Gegen Soda hat es ein eigenthümliches Verhalten. Eine kleine Portion Soda bringt eine geschmolzene Kugel hervor. Wenn mehr Soda zugesetzt wird, schwillt die Masse einen Augenblick an, aber schmilzt nachher wieder, und bei jeder neuen Portion Soda, die zugesetzt wird, schwillt sie auf gleiche Art an, ehe sie schmilzt, so dass sie endlich eine aufgeschwollene, nicht mehr schmelzbare Masse bildet. Mit einer grossen Quantität Soda geht die Salzmasse in die Kohle, und lässt das Kupfer auf der Oberfläche zurück.

Die Reaction, die am meisten dieses Salz characterisirt, bekommt es durch einen Zusatz metallischen Bleies, zu ungefähr einem gleichen Volumen mit der geschmolzenen Probe. Man schmilzt die Masse in einem recht guten Feuer, wodurch alles Kupfer in Metallform abgeschieden

wird; man bekommt nun um das Metallkorn eine geschmolzene Masse von phosphorsaurem Blei, das bei der Abkühlung krystallisirt. Wenn, nachdem der Fluss gestanden, das leichter schmelzbare, bleihaltige Metall fortgenommen, und der Fluss nachher umgeschmolzen wird, so wird die Kugel rund, und die Krystallisationsfacetten um so breiter.

Basisch phosphorsaure Thonerde.

a) Wawellit, $\ddot{Al}^4 \ddot{P}^3 + 36\dot{H}$, vermuthlich mechanisch verbunden mit $AlF + 6\dot{H}$, von Barnstaple, Amberg in der Pfalz, von Böhmen.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, von dem die letzten Tropfen sauer und gelatinös von Kieselerde sind, und das Fernambukpapier gelb färben. Das Glas wird unklar von Kieselerde, wenn sie eingetrocknet werden. Ringe von Kieselerde setzen sich oberhalb der Probe ab, wenn sie geglüht wird.

Auf Kohle schwillt er auf, verliert seine krystallinische Form und wird schneeweiss.

Zu Borax, Phosphorsalz, Soda und Kobaltsolution verhält er sich wie reine Thonerde.

b) Lazulith, $\ddot{Al}^4 \ddot{P}$ mit $\dot{Mg}^4 \ddot{P}$ und $\dot{Fe}^4 \ddot{P}$, in Verhältnissen, die veränderlich zu sein scheinen, vom Rödelgraben und Krieglach *).

Für sich im Kolben giebt er Wasser und verliert die Farbe.

Auf Kohle schwillt er an, und bekommt an der Stelle, wo die Hitze am stärksten wirkt, ein blasiges, glasiges Ansehen, aber schmilzt sonst nicht.

---

*) Das blaue Fossil von Vorau unterscheidet sich etwas von diesem in seinem Verhalten. Es schwillt bedeutend mehr an, bis dass es in Stücke zerfällt. Es zeigt kein Zeichen von Schmelzung, und giebt mit Kobaltsolution kein Blau, ehe es nicht geschmolzen, wodurch es blau wird, bedeutend in's Rothe sich ziehend.

Von Borax wird er zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird er an den Kanten durchsichtig, und nach und nach ganz zu einem klaren, farblosen Glase aufgelöst.

Mit Soda schwillt er an, aber wird nicht aufgelöst und schmilzt nicht.

Mit Kobaltsolution giebt er ein schönes Blau.

c) Calait, Türkis von Persien. Eine Mengung von phosphorsaurer Thonerde mit phosphorsaurem Kalk und Kieselerde, und grün oder grünlichblau von kohlensaurem Kupfer und Kupferoxydhydrat gefärbt *).

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser, während er in Stücke springt, und decrepitirt mit vieler Gewalt, wenn er auch sehr langsam erhitzt wird. Das Wasser reagirt nicht auf Fernambukpapier. Die zersprungene Masse ist schwarz.

Auf Kohle oder in der Zange wird er in der innern Flamme braun, und färbt die Spitze der Flamme grün. Er schmilzt nicht, aber nimmt ein glasiges Ansehen auf der Oberfläche an, wo die Hitze am stärksten wirkt.

Von Borax wird er leicht zu einem klaren Glase aufgelöst, das die Farbe des Eisens zeigt, so lange es heiss

*) Ich habe zu diesen Reactionsversuchen einen blauen, nierförmigen und einen grünen Türkis angewandt, von welchen der letztere mir vom Herrn Strangways als eine Probe eines ächten Calaits mitgetheilt wurde, mit dessen Beschreibung er auch vollkommen übereinstimmte. Dieser macht eine dünne Schicht aus, von beiden Seiten mit einer grauen, thonartigen Masse umgeben. Da dieser vor dem Löthrohre die Reaction der Phosphorsäure gab, so machte ich eine analytische Probe auf nassem Wege, und ich fand darin phosphorsaure Thonerde, phosphorsaure Kalkerde, Kieselerde, Eisenoxyd und Kupferoxyd. Hieraus folgt, dass John's Angabe, dass der Calait ein Thonerdehydrat wäre, ungegründet ist.

ist, nach der Abkühlung schwach kupfergrün in der äussern Flamme, und unklar roth in der innern wird, besonders wenn Zinn zugesetzt worden ist.

Vom Phosphorsalze wird er leicht und vollkommen zu einem klaren Glase aufgelöst, das dasselbe Farbenspiel wie das Boraxglas zeigt.

Von etwas Soda schwillt er erst an, und wird nachher langsam zu einem halbklaren, von Eisen gefärbtem Glase aufgelöst. Von mehr Soda wird er unschmelzbar, und wenn man noch mehr zusetzt, bekommt man bei der Reductionsprobe viel Kupfer.

Halb phosphorsaures Thonerde-Lithion, $\dot{L}^2 \ddot{\dot{P}} + \ddot{\dot{A}}l^4 \ddot{\dot{P}}^3$, gemengt mit den Fluorverbindungen derselben Radikale, Amblygonit von Chursdorf in Sachsen.

Für sich im Kolben giebt er etwas Feuchtigkeit, die bei gutem Feuer sauer wird und das Glas angreift. Auf Kohle schmilzt er sehr leicht zu einem klaren Glase, das unklar wird, wenn es gesteht.

Vom Borax wird er in allen Verhältnissen leicht zu einem klaren, ungefärbten Glase gelöst.

Vom Phosphorsalz wird er im Augenblicke, ohne etwas zurückzulassen, zu einem klaren Glase gelöst.

Mit wenig Soda schmilzt er, mit mehr schwillt er an und wird unschmelzbar.

Phosphorsaures Lithion mit Kalkerde, Talkerde, Eisenoxydul und Manganoxydul. Tetraphylin, (Perowskin) von Keiti-Tammela.

Giebt im Kolben Wasser, ohne sich zu verändern.

In der Zange schmilzt er äusserst leicht zu einem schwarzen Glas, das vom Magnete angezogen wird.

Mit Borax und Phosphorsalz verbindet er sich unter Aufbrausen, das Glas ist von Eisen gefärbt.

Mit Soda auf Kohle bildet er eine schwarze Schlacke; die Soda zieht sich in die Kohle hinein.

Mit Soda auf Platina ertheilt er der Spitze der Löthrohrflamme die gewöhnliche von Lithion herrührende Lilafarbe. Das Platin läuft gelb an, was sich mit Wasser nicht abwaschen lässt. Die Soda wird stark grün.

Mit Borsäure und Eisen giebt er einen wohlgeflossenen Regulus.

Hetepozit vom Depart. de la haute Vienne in Frankreich; verhält sich in allen wie der Vorhergehende.

Dreiviertel phosphorsaurer Uranoxyd-Kalk, $\dot{Ca}^3 \ddot{\ddot{P}} + 2\ddot{U} \ddot{\ddot{P}} + 24\dot{H}$, gemengt mit $\dot{Ba}^3 \ddot{\ddot{P}}$, Uranit von Autun.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, wird strohgelb, und undurchscheinend. Auf Kohle schmilzt er, unter einiger Anschwellung, zu einem schwarzen Korne, das eine halbkrystallinische Oberfläche hat.

Vom Borax und Phosphorsalz wird er leicht zu einem klaren Glase aufgelöst, das im Oxydationsfeuer dunkelgelb, und im Reductionsfeuer schön grün ist.

Von Soda wird er nicht aufgelöst, sondern bildet eine gelbe, ungeschmolzene Schlacke.

Dreiviertel phosphorsaures Uranoxyd-Kupferoxyd, $\dot{Cu}^3 \ddot{\ddot{P}} + 2\ddot{U} \ddot{\ddot{P}} + 24\dot{H}$, Chalcolith von Cornwall, verhält sich wie der vorhergehende, aber giebt mit Phosphorsalz und Zinn Reactionen von Kupferoxydul, und mit Soda ein Kupferkorn bei der Reductionsprobe. Dieses ist manchmal weiss durch einen Arsenikgehalt, der beim Blasen sich auch durch den Geruch zu erkennen giebt.

Silicate mit Phosphaten.

Sordawalit, wahrscheinlich eine Mengung von $\dot{Mg}^2 \ddot{\ddot{P}} + 2\dot{H}$ mit einem steinartigen Fossil, zusammenge-

setzt aus $\begin{matrix}\dot{Mg}^3\dddot{Si}^2 + \dddot{Al}\dddot{Si}^2 \\ 2[\dot{Fe}^3\dddot{Si}^2 + \dddot{Al}\dddot{Si}^2\end{matrix}$ ($MS^2 + 2fS^2 + 3AS^2$), von Sordawala in Finnland.

Für sich im Kolben giebt er viel Wasser, das nicht sauer reagirt. Auf Kohle schmilzt er, ohne anzuschwellen, zu einer schwarzen Kugel, die im Reductionsfeuer einen grauen, metallartigen Glanz bekommt.

Vom Borax wird er leicht zu einem vom Eisen grün gefärbten Glase aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird er, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes, zerlegt.

Mit wenig Soda kann man ihn zu einer geflossenen schwarzen Kugel bringen, mit mehr schwillt er zu einer narbigen, schlackigen Masse an. Auf Platinblech zeigt er keine Reaction von Mangan.

Mit Boraxsäure und Eisen habe ich daraus kein reducirtes Phosphoreisen hervorbringen können.

Schwefelsäure und schwefelsaure Salze *).

Schwefelsaures Natron, $\dot{Na}\dddot{S} + 10\dot{H}$, Glaubersalz.

Für sich im Kolben schmilzt es in seinem Krystallwasser, das abdestillirt. Das trockne Salz schmilzt auf Kohle, zieht sich in die Kohle und verwandelt sich in Hepar.

Mit Soda zusammengeschmolzen geht es in die Kohle, wodurch es sich von Salzen mit erdiger Basis unterscheidet.

Schwefelsaures Kalk-Natron, $\dot{Na}\dddot{S} + \dot{Ca}\ddot{S}$, Glauberit von Villarubia in Spanien.

---

*) Die allgemeine Probe für die Gegenwart der Schwefelsäure sehe man pag. 118.

Für sich im Kolben decrepitirt er mit Heftigkeit, und giebt sehr wenig Wasser; bei anfangender Glühung schmilzt er zu einem klaren Glase, woraus sich nichts verflüchtigt. Auf Kohle wird er durch die erste Wirkung der Hitze weiss, und schmilzt nachher leicht zu einer klaren Perle, die bei der Abkühlung unklar wird. Im Reductionsfeuer gesteht sie und wird hepatisch. Das Schwefelnatrium geht in die Kohle und der Kalk bleibt oben als eine weisse Kugel.

Vom Borax wird er unter starkem Brausen gelöst; die Masse geht in die Kohle.

Vom Phosphorsalze wird er mit Brausen zu einem milchweissen Glase aufgenommen.

Mit Flussspath schmilzt er wie Gyps.

Von Soda wird er zerlegt; eine hepatische Masse geht in die Kohle und der Kalk bleibt.

Schwefelsaure Baryterde, $\dot{Ba}\,\ddot{S}$, Schwerspath.

Die krystallisirte decrepitirt sehr gewaltsam; sie schmilzt sehr schwer, oder rundet sich nur an den Kanten, so dass sie sich schon durch die schwere Schmelzbarkeit von der schwefelsauren Strontianerde unterscheidet. In der innern Flamme wird sie zu Schwefelbarytium, das, wenn es befeuchtet wird, schwach hepatisch riecht und auf der Zunge brennend hepatisch schmeckt. Sie verhält sich übrigens wie schwefelsaure Strontianerde, mit dem Unterschiede, dass sie bei dem Versuche mit Salzsäure und Alkohol die Flamme nicht roth färbt.

Mit Flussspath schmilzt sie wie Gyps.

Schwefelsaure Strontianerde, $\dot{Sr}\,\ddot{S}$, Coelestin.

Die krystallisirte decrepitirt. Auf Kohle schmilzt sie in der äussern Flamme zu einer milchweissen Kugel, die, wenn sie in der innern behandelt wird, sich auf der Kohle ausbreitet, zersetzt und unschmelzbar wird, und eine hepa-

tische Masse hinterlässt, die nach der Abküblung schwach nach verfaulten Eiern riecbt, wenn man darauf haucht, und die auf der Zunge brennend hepatisch schmeckt. Auf Platinblech wird sie nun grösstentheils von Salzsäure aufgelöst; wird diese Lösung zur Trockne abgedunstet, das Salz abgekratzt, und auf einen schmalen, keilförmigen Papierstreifen gelegt, mit Alkohol befeuchtet und darauf angezündet, so färbt sich die Flamme bei der Berührung mit dem Salze roth. Dieses ist so deutlich, dass es sogar mit strontianbaltigem Schwerspath eintrifft.

Vom Borax wird sie mit Brausen zu einem klaren Glase gelöst, das gelb oder braun bei der Abküblung, und von einem grossen Zusatz unklar wird.

Zu Pbosphorsalz verbält sie sich wie Strontianerde.

Mit Soda schwillt sie an, wird zerlegt, geht in die Kohle, und giebt eine stark hepatische Masse. Mit Soda und Kieselerde giebt sie das gewöhnliche durch Hepar gefärbte Glas.

Mit Flussspath schmilzt sie zu einem klaren Glase, das unter der Abkühlung emailweiss wird.

Schwefelsaure Kalkerde, Gyps.

a) Wasserfreier Gyps, $\dot{Ca}\,\ddot{S}$, Anhydrit.

Für sich im Kolben giebt er kein Wasser, oder nur eine Spur davon.

In der Zange schmilzt er schwer im Oxydationsfeuer zu einer weissen Email.

Auf Kohle wird er im guten Reductionsfeuer zerlegt, reagirt dann alkalisch auf Reactionspapier, und riecht hepatisch, wenn er befeuchtet wird.

Vom Borax wird er mit Brausen zu einem klaren Glase aufgelöst, das nach der Abküblung gelb oder dunkelgelb wird. Wird mehr Gyps hinzugesetzt, so wird die Kugel bei der Abkühlung braun und unklar.

Zu den übrigen Flüssen verhält er sich wie reine Kalkerde.

Mit Flussspath schmilzt er leicht zu einer klaren Perle, die bei der Abkühlung emailweiss, und bei fortgesetztem Blasen anschwillt und unschmelzbar wird.

Zur Unterscheidung des Gypses von der schwefelsauren Baryterde und Strontianerde dient *a*) die geringere Härte des Gypses, *b*) dessen grössere Schmelzbarkeit als die des Schwerspaths, und *c*) dass er nach der Behandlung auf Kohle und Sättigung mit Chlorwasserstoffsäure nicht dem Alkohol eine bestimmt rothe Farbe mittheilt.

b) Wasserhaltiger Gyps, $\dot{Ca}\ddot{S} + 2\dot{H}$.

Für sich im Kolben giebt er Wasser und wird milchweiss; dann verhält er sich wie der vorhergehende.

Schwefelsaure Talkerde, $\dot{Mg}\ddot{S} + 7\dot{H}$, Bittersalz von Calatayud in Spanien.

Für sich im Kolben giebt es viel Wasser, das nicht sauer reagirt. Das Salz schmilzt und verändert sich nachher nicht mehr bei der Temperatur, wo Glas schmilzt, Es wird heiss und hart von einem Tropfen Wasser. Wenn das wasserfreie Salz auf Kohle oder in der Zange erhitzt wird, so schmilzt es von Neuem. Auf Kohle wird es, bei einem gewissen Feuersgrade, beinahe auf einem Male von einem Feuerschein ergriffen, der nachher bleibt, so lange man bläst. Die Masse ist nun unschmelzbar geworden, und hat ihre Schwefelsäure verloren. Wird sie auf feuchtes Fernambuk- oder geröthetes Lackmuspapier gelegt, so ertheilt sie dem Papiere eine blaue Farbe.

Zu Borax und Phosphorsalz verhält es sich wie Magnesia.

Mit Soda schwillt es an, aber schmilzt nicht; die Masse riecht hepatisch, wenn sie befeuchtet wird.

Mit Kobaltsolution giebt es eine schöne, aber schwache rosenrothe Farbe.

Schwefelsaures Kali, schwefelsaure Kalkerde und Talkerde, $\dot{K}\ddot{S} + \dot{M}g\ddot{S} + 2\dot{C}a\ddot{S} + 2\dot{H}$, Polyhalit von Ischl in Oestreich.

Für sich im Kolben giebt er Wasser und wird bleicher roth; auf Kohle schmilzt er zu einer unklaren, röthlichen Kugel, die, in der innern Flamme behandelt, gesteht, weiss wird und eine hohle Rinde darstellt; er schmeckt dann salzig und etwas hepatisch.

Vom Borax wird er leicht mit starkem Brausen aufgelöst, und giebt, nach einigem Blasen, ein klares Glas, das bei der Abkühlung klar dunkelroth wird. Erst wenn viel von der Probe zugesetzt worden, wird das Glas bei der Abkühlung unklar.

Vom Phosphorsalze wird er zu einem klaren, farblosen Glase gelöst. Um das Glas unklar zu machen, braucht man einen grossen Zusatz.

Von Soda wird er zerlegt, und giebt eine erdige Masse, die im Reductionsfeuer gelblich von eingemengter Hepar wird.

Mit Flussspath schmilzt er zu einer unklaren Perle.

Schwefelsaures Zinkoxyd, $\dot{Z}n\ddot{S} + 7\dot{H}$, Zinkvitriol von Fahlun.

Für sich im Kolben giebt es Wasser. Mit Kohlenpulver gemengt und erhitzt, giebt es schweflichte Säure in grosser Menge, giebt eine Heparfarbe dem Glase von Soda und Kieselerde, womit es geschmolzen worden.

Zu den Flüssen verhält es sich wie Zinkoxyd, aber zeigt auch zugleich die Reactionen des Eisens.

Schwefelsaure Eisenoxyde.

a) Schwefelsaures Eisenoxydul, $\dot{F}e\ddot{S} + 6\dot{H}$, Eisenvitriol.

b) Rother Vitriol, $\dot{F}e^3\ddot{S}^2 + 3\ddot{F}\ddot{S}^2 + 36\dot{H}$, gemengt mit $\dot{M}g\ddot{S}$, von Insjö Sänkning in den Fahlunschen Gruben.

c) Vitriolocher, $\dddot{Fe}^2\dddot{S} + 6\dot{H}$.

d) Schwefelsaures Eisenoxyd von Copiapo in Chili, $\dddot{Fe}\dddot{S}^3 + 9\dot{H}$.

e) Blättriges basisches schwefelsaures Eisenoxyd von Copiapo, $\dddot{Fe}^2\dddot{S}^5 + 18\dot{H}$.

f) Strahliges basisches schwefelsaures Eisenoxyd von Copiapo, $\dddot{Fe}\dddot{S}^2 + 10\dot{H}$.

Diese haben alle das gemein, dass sie bei der Erhizzung im Kolben Wasser geben und beim Glühen schweflichte Säure entwickeln, die am Geruch und durch die Reaction auf feuchtes Fernambukpapier erkennbar ist. Das Geglühte verhält sich zu den Flüssen wie reines Eisenoxyd. Wenn das Eisenoxyd, ehe alle Schwefelsäure vollkommen fortgebrannt worden ist, mit Soda behandelt wird, so bekommt man bei der Reductionsprobe gelbe, metallische Körner von Magnetkies. — Ein so geringer Gehalt an Schwefelsäure im Eisenoxyde, dass er nicht mehr ordentlich durch die durch's Glühen ausgejagte, schweflichte Säure erkannt werden kann, wird entdeckt, wenn das Eisenoxyd auf Platinblech mit Soda behandelt, und die geschmolzene Masse, die von der Probe fliesst, mit etwas Glas zusammengeschmolzen wird; wenn die Probe Schwefelsäure enthält, so kommt eine Heparfarbe hervor.

Basisch schwefelsanres und arseniksaures Eisenoxyd, $\dddot{Fe}\dddot{S}^2 + 2\dddot{Fe}\ddot{A}s + 81\dot{H}$, (das chemisch gebundene Wasser enthält 9mal so viel Sauerstoff als das Eisenoxyd), Eisensinter von Freiberg, Klaproth's Eisenpecherz.

Für sich im Kolben giebt er viel Wasser. Bei anfangendem Glühen entwickelt sich schweflichte Säure, kennbar durch den Geruch, und auch durch die Eigenschaft, das Fernambukpapier zu bleichen. Er giebt keinen Sublimat. Auf Kohle schrumpft er zusammen, stösst einen

weissen, dicken Rauch aus, und riecht stark und lange nach Arsenik. Sonst verhält er sich wie die vorhergehenden.

Wird er in Phosphorsalz aufgelöst, das Glas im Reductionsfeuer behandelt, bis alles Arsenik fortgeraucht ist, und ein wenig Zinn zugesetzt, so wird die Perle vom Kupferoxydul roth. Setzt man Zinn hinzu, ehe das Arsenik fortgeraucht ist, so wird die Kugel schwarz während der Abkühlung, und die Reactionen des Kupfers können durch ferneres Bleichen nicht hervorgebracht werden

Drittel schwefelsaures Kobaltoxyd, $\dot{Mg}\dddot{S} + 3\dot{Co}\dddot{S} + 28\dot{H}$, Kobaltvitriol von Biber.

Im Kolben giebt es erst Wasser, und nachher beim starken Glühen schweflichte Säure, vorzüglich wenn etwas Kohlenpulver hinzugesetzt wird.

Zu den Flüssen verhält es sich wie Kobaltoxyd.

Schwefelsaures Kupferoxyd, neutrales und basisches, $\dot{Cu}\dddot{S} + 5\dot{H}$, und $\dot{Cu}^3\dddot{S}$, Kupfervitriol.

Verliert beim Brennen die Farbe und giebt Wasser. Das neutrale Salz wird weiss und das basische schwarz; die Schwefelsäure wird in beiden auf die Art entdeckt, dass die gebrannte Probe pulverisirt und mit etwas Kohlenpulver gemischt wird, worauf man sie in dem Ende einer zugeblasenen Glasröhre erhitzt; hierdurch wird schweflichte Säure in grosser Menge gebildet, die sowohl durch den eigenthümlichen Geruch, als durch ihre Wirkung auf Fernambukpapier erkannt wird, das in die Glasröhre eingesteckt worden. Diese Reaction ist sehr bemerkbar, wenn man auch nur vom basisch schwefelsauren Kupferoxyd ein Korn so gross wie einen Stecknadelknopf hat.

Schwefelsaures Bleioxyd, $\dot{Pb}\dddot{S}$, Bleivitriol von Anglesea.

Er decrepitirt, schmilzt auf Koble in der äussern Flamme zu einer klaren Perle, welche, wenn sie gesteht, milchweiss wird. Im Reductionsfeuer wird sie unter Brausen zu einem Bleikorn reducirt.

Zu Borax, Phosphorsalz und Soda verhält er sich wie reines Bleioxyd.

Mit einem Glase von Soda und Kieselerde giebt er bei der Abkühlung eine Heparfarbe.

Schwefelsaures und kohlensaures Bleioxyd von Leadhills.

Die Probe wurde mir gütigst aus der Sammlung des Königs von Frankreich vom Grafen Bournon mitgetheilt. Er ist unter dem Namen Plomb carbonaté rhomboidal in Bournon's Catalogue de la collection minéralogique particulière du Roi, Paris 1817, p. 343 — 344. beschrieben.

Für sich auf Koble schwillt es erst ein wenig auf, wird gelb, aber bei der Abkühlung wieder weiss. Es wird sowohl mit als ohne Soda zu metallischem Blei reducirt.

Mit einem Glase von Soda und Kieselerde giebt es eine Heparfarbe gerade wie schwefelsaures Bleioxyd *).

Schwefelsaures Thonerde-Kali, $\dot{K}\dddot{S} + \ddot{\dddot{A}l}\dddot{S}^3 + 24\dot{H}$, Alaun.

Im Kolben schmilzt er, bläht sich auf und giebt Wasser. Die trockne Masse bis zum Glühen erhitzt, giebt schweflichte Säure, aber kein Sublimat. Der Rückstand verhält sich zu den Reagentien wie Thonerde.

Basisch schwefelsaures Thonerde-Kali, Alaunstein von Tolfa, Mont Dor, Sibirien und andern Stellen.

---

*) Diess Fossil wird in Salpetersäure mit Brausen aufgelöst, und hinterlässt schwefelsaures Bleioxyd als ein weisses Pulver.

Für sich im Kolben giebt er erst Wasser, nachher bei strengerer Hitze kommt ein Sublimat, das löslich im Wasser ist. Es ist diess schwefelsaures Ammoniak. Der krystallische decrepitirt mit der grössten Heftigkeit zu einem feinen Pulver, gerade so wie Diaspor. Auf Kohle im strengern Feuer schrumpft er zusammen, aber schmilzt nicht.

Vom Borax wird er mit Brausen gelöst zu einem klaren, farblosen Glase.

Phosphorsalz löst ihn ziemlich leicht mit Hinterlassung eines halbdurchsichtigen Kieselskelettes. Das Glas opalisirt nicht bei der Abkühlung.

Mit Soda schmilzt er nicht.

Mit Kobaltsolution wird er schön blau

Schwefelsaures Thonerde-Ammoniak, $\dot{A}H^3\ddot{S} + \ddot{A}l\ddot{S}^3 + 26\dot{H}$, Ammoniakalaun von Tschermig in Böhmen.

Für sich im Kolben giebt er Wasser und bläht auf; darauf sublimirt sich schwefelsaures Ammoniak, das meistentheils in Wasser gelöst wird, und schweflichte Säure wird entwickelt. Das, was nach der Glühung der Masse übrig bleibt, verhält sich wie reine Thonerde.

Mit Soda zu einem Teige gemengt und gelinde auf einem Platinblech erhitzt, riecht er deutlich nach Ammoniak.

Neutrale schwefelsaure Thonerde von Copiapo $\ddot{A}l\ddot{S}^3 + 18\dot{H}$.

Im Kolben giebt sie Wasser und bläht sich auf wie Alaun.

Mit den Flüssen verhält sie sich wie Thonerde.

Die stark gebrannte aufgeblähte Masse mit Kohle innig gemengt, und stark in der Reductionsflamme geglüht, giebt auf Silberblech keine Reaction von Hepar.

Mit Kobalt bekommt man blau, welches von einem Eisengehalt etwas schmutzig wird.

Drittel schwefelsaure Thonerde, $\ddot{A}l\ddot{S} + 9\dot{H}$, Aluminit, Hallische Thonerde.

Für sich im Kolben giebt er sehr viel Wasser, und nachher, bei anfangender Glühung, schweflichte Säure, kennbar durch den Geruch und durch die Wirkung auf Fernambukpapier.

Auf Kohle und zu den Flüssen verhält er sich wie Thonerde. Der Aluminit von Newhaven giebt einige Flokken Kieselerde bei der Auflösung in Phosphorsalz.

Mit Koboltsolution giebt er ein schönes Blau.

Basisch schwefelsaures Uranoxyd von Joachimsthal.

Für sich im Kolben giebt es Wasser und wird braun.

Zu den Flüssen verhält es sich wie Uranoxyd.

Durch Soda wird es zerlegt, hinterlässt eine gelbbraune Schlacke auf der Kohle; die Soda mit Wasser befeuchtet, schwärzt das Silber.

Eine grünliche Varietät davon giebt bei der Reduction mit Soda ein Kupferkorn und die Reaction des Kupferoxyduls, wenn die Lösung derselben in den Flüssen mit Zinn versetzt wird.

Silicate von Natron, Kalkerde und Thonerde, verbunden mit Sulphaten.

Lapis Lazuli, ein Stück von einer sehr reinen Stufe, das natürliche Durchgänge zeigt, mitgetheilt vom Herrn Cordier.

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser, ohne sein Ansehen zu verändern oder weniger durchsichtig zu werden. Auf Kohle schmilzt er schwer zu einem weissen Glase, das erst, wenn es anfängt zu fliessen, mit Blau gemengt ist, aber die Farbe ganz bei fortgesetztem Schmelzen verliert. Das Ungeschmolzene wird fleckenweise blau

und dicht, bei dem Geschmolzenen dunkelgrün. Der nicht blättrige Lasurstein schmilzt leichter und unter einiger Aufblähung.

Vom Borax wird er unter beständigem Brausen zu einem klaren, farblosen Glase gelöst. Das Stück, das im Glase während der Lösung liegt, leuchtet stärker als das Glas.

Vom Phosphorsalz wird er unter fortgesetztem Brausen, und mit derselben Feuererscheinung, vollkommen zu einem farblosen Glase gelöst, ohne ein Kieselskelett zurückzulassen; das Glas wird aber unklar bei der Abkühlung.

Von Soda wird er unvollkommen zu einem unklaren, graugrünen Glase gelöst, das bei der Abkühlung roth wird, wie von Hepar. Ein grösserer Zusatz von Soda bringt keine Veränderung hervor, macht aber das Glas in Wasser leicht löslicher; mit diesem kann auf Silber ein Schwefelfleck hervorgebracht werden.

Haüyne von Italien und Nosian vom Laacher See.

Für sich im Kolben geben sie kein Wasser. Auf Kohle verlieren sie die Farbe, und schmelzen zu einem blasigen Glase.

Vom Borax werden sie mit Brausen zu einem klaren Glase gelöst, das gelb bei der Abkühlung wie vom Gyps wird. Das gesättigte Glas wird unklar, wenn es erkaltet.

Vom Phosphorsalze werden sie mit Brausen und mit Hinterlassung eines Kieselskelettes aufgelöst. Das Glas opalisirt.

Von Soda werden sie schwer angegriffen, und geben blos an den vordersten Kanten eine glasige Schlackenmasse, die bei der Abkühlung sich mit der gewöhnlichen Heparfarbe röthet.

Verbindungen von Salzbildern.

Chlormetalle *).

Chlornatrium, $NaCl$, Kochsalz.

Für sich im Kolben decrepitirt es und giebt etwas Wasser. Auf Kohle schmilzt es und geht in die Kohle, wobei es zugleich raucht. Auf Platinblech schmilzt es zu einer klaren Masse, die unklar wird, wenn sie gesteht.

Mit Soda schmilzt es auf Platinblech zusammen, ohne trübe zu werden.

Chlorammonium, AH^4Cl, Salmiak.

Im Kolben sublimirt er, ohne vorher zu schmelzen, und ohne etwas zu hinterlassen.

Mit Soda und Wasser auf Platinblech zu einem Brei angerührt und erhitzt, riecht er stark nach Ammoniak.

Chlorblei, $PbCl$, Cotunnit vom Vesuv.

Im Kolben giebt es kein Wasser. Auf Kohle schmilzt es leicht, breitet sich aus und raucht.

Mit Soda giebt es Bleikugeln in Menge.

Basisches Chlorblei, $PbCl + 2\dot{P}b$, von Mendiff.

Es decrepitirt etwas, schmilzt leicht, und wird nach dem Abkühlen gelber als vorher. Beim Glühen wird es leicht zu Blei unter Ausstossung von sauerriechenden Dämpfen reducirt.

Basisches Chlorkupfer, $CuCl + 3\dot{C}u + 4\dot{H}$, salzsaures Kupfer, sandförmig und compact, von Chili.

---

*) Die allgemeine Probe auf Chlormetalle, um Chlor darin zu entdecken, sehe man pag. 119.

Für sich färbt es die Flamme stark blau mit grünen Kanten, und ein rother Beschlag legt sich auf die Kohle rund umher ab, wovon die Flamme eine blaue Farbe bekommt, wenn man sie auf die Oberfläche der Unterlage richtet. Es schmilzt, wird reducirt und giebt ein Kupferkorn, das indessen eine Schlacke um sich hat. Das pulverförmige, salzsaure Kupfer giebt mehr Schlacke als das compacte. Die Schlacke zeigt neben der Reaction des Kupfers die des Eisens, die am besten am reducirten Glase gemerkt wird, ehe die Reaction des Kupfers bei der Abkühlung zum Vorschein kommt.

Mit den Flüssen verhält es sich wie Kupferoxyd

Chlorsilber, $AgCl$, salzsaures Silberoxyd, Hornsilber.

Für sich auf Kohle schmilzt es zu einer Perle, die nach der grössern oder geringern Reinheit des Salzes perlgrau, bräunlich oder schwarz und schlackig ist. Im Reductionsfeuer wird es nach und nach in metallisches Silber verwandelt, und giebt endlich ein Silberkorn.

Chlorquecksilber, $HgCl$, salzsaures Quecksilberoxydul, Hornerz von Almaden.

Auf Kohle verfliegt es, ohne etwas zu hinterlassen, das ausgenommen, was vom Gestein eingemengt seyn kann.

Im Kolben giebt es ein weisses Sublimat.

Mit Soda im Kolben giebt es Quecksilberkugeln im Ueberfluss.

Silicate mit Chlormetallen.

Sodalith.

a) Sodalith vom Vesuv, $\begin{matrix} NaCl + 2\ddot{\dot{A}}l \\ 2[\dot{N}a^3\ddot{\dot{S}}i + 2\ddot{\dot{A}}l\ddot{\dot{S}}i \end{matrix}$ *).

*) Diese Formel ist genau das Resultat von Arfvedson's Analyse.

Für sich im Kolben giebt er keine Spur von Feuchtigkeit. Auf Kohle erleidet er keine Veränderung, aber bei einem sehr strengen Blasen wird er an den Kanten abgerundet, ohne Aufblähung, ohne Blasen, und behält seine Durchsichtigkeit.

Vom Borax wird er in geringer Menge und äusserst schwer zu einem klaren, farblosen Glase gelöst.

Im Phosphorsalz schwillt er nicht an; er wird schwer und in geringer Menge gelöst, ohne zerlegt zu werden. Das Glas opalisirt bei der Abkühlung.

Mit etwas Soda bildet er ein klares Glas, welches das Ungelöste umgiebt. Mehr Soda zersetzt den Stein, der anschwillt und unschmelzbar wird. Wenn noch mehr Soda hinzukommt, so schmilzt er zu einem unklaren, farblosen Glase.

Mit Kobaltsolution wird er an den geschmolzenen Kanten blau.

b) Sodalith von Grönland.

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser, ohne dass der Stein sein Ansehen oder seine Durchsichtigkeit verliert. Auf Kohle schmilzt er unter vieler Aufblähung und Blasenwerfung, und giebt ein unebenes, aber farbloses Glas.

Zu Borax verhält er sich wie der vorhergehende.

Vom Phosphorsalze wird er sehr schwer zerlegt, so dass man, wenn man einige Zeit darauf geblasen hat, merkt, dass die Kanten von der Probe kieselähnlich werden. Das Glas opalisirt bei der Abkühlung.

Mit Soda giebt er weit schwerer ein Glas, als der vom Vesuv. Das Glas ist unklar.

Mit Kobaltsolution wird er blau an den geschmolzenen Kanten.

Pyrosmalith, $\begin{matrix} \dot{\ddot{F}}e\,Cl^3 + \dot{\ddot{F}}e\,\dot{H}^6 \\ 4\,[\dot{F}e\,\ddot{S}i^2 + \dot{M}n^3\,\ddot{S}i^2 \end{matrix}$, von Nordmarks Eisengruben.

Für sich im Kolben giebt er erst Wasser, nachher kommt bei stärkerer Hitze ein gelber Stoff, der sich in dem zuletzt kommenden Wasser zu gelben Tropfen löst. Diese Tropfen röthen das Lackmuspapier und schmecken zusammenziehend. Sie sind Eisenchlorid. Auf Kohle giebt er bei gelinder Erhitzung einen schwachen, sauren Geruch; er schmilzt leicht zu einer Kugel von glatter, glänzender Oberfläche und eisengrauer Farbe.

Vom Borax wird er mit den Farben des Eisens aufgelöst.

Vom Phosphorsalze wird er schwerer aufgenommen; er liegt lange dunkel im Glase. Er wird endlich mit Eisenfarbe aufgelöst, und hinterlässt ein zertheiltes Skelett von Kieselerde. Mit Salpeter zeigt das Glas starke Manganfarbe.

Mit Soda auf Platinblech reagirt er auf Mangan. Auf Kohle giebt er ein schwarzes Glas, das, mit mehr Soda behandelt, sich in die Kohle hinein zieht.

Legt man ein Stückchen Pyrosmalith neben eine Auflösung von Kupferoxyd in Phosphorsalz, und wird auf beide zu gleicher Zeit geblasen, so bildet sich um die Perle ein lichtblauer Ring, wie diess mit Chlorwasserstoffsäure geschieht; aber diess dauert blos einen Augenblick.

Zweidrittel kieselsaures Natron, Kalkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul und Zirkonerde mit Chlornatrium, die nach Stromeyer's Analyse folgende Formel geben können: $\dot{N}a\ddot{C}l \left\{ \begin{matrix} \dot{C}a^3\ddot{S}i^2 + \ddot{Z}r\ddot{S}i \\ \dot{N}a^3\ddot{S}i^2 + \ddot{F}e\ddot{S}i \end{matrix} \right.$ oder folgende empirische Formel: $NaCl + 3\ (CS + NS + FS + ZrS)$ *), Eudialyt.

*) Bei diesen Formeln ist der Sauerstoff des Manganoxyds zu dem des Eisenoxyds gerechnet worden.

Im Kolben giebt er etwas Feuchtigkeit. Auf Kohle schmilzt er leicht zu einem grauen, sich in's Grüne ziehenden Glase.

Vom Borax wird er leicht zu einem schwach durch Eisen gefärbten Glase aufgelöst, das nicht unklar geflattert werden kann.

Durch Phosphorsalz wird er leicht zerlegt; das Kieselskelett schwillt so an, dass gewöhnlich die Kugel ihre Kugelgestalt verliert. Durch diesen Umstand unterscheidet er sich von den Granaten, welchen er sonst gleicht.

Von Soda wird er zu einem Glase aufgelöst, das sehr schwer fliesst; mit mehr Soda geht er in die Kohle. Auf Platinblech giebt er Mangan-Reactionen.

Phosphate mit Chlormetallen.

Phosphorsaurer Kalk mit Chlorcalcium, letzteres oft durch Fluorcalcium ersetzt, $Ca\,\dot{C}l + 3\,\dot{C}a^3\,\ddot{P}$, Apatit.

a) Moroxit von Arendal und Pargas.

Für sich ist er unveränderlich, aber in dünnen Blättern und bei einer sehr strengen Hitze kann er an den Kanten zu einem farblosen, durchscheinenden Glase geschmolzen werden; er ist indessen eines der schwerschmelzbarsten Fossilien.

Vom Borax wird er langsam zu einem klaren Glase aufgelöst, das milchweiss geflattert werden kann, und das von einem grössern Zusatze unklar bei der Abkühlung wird.

Vom Phosphorsalze wird er in grosser Menge zu einem klaren Glase aufgelöst, das, wenn es beinahe gesättigt ist, während der Abkühlung unklar wird, und Facetten bekommt, die indessen weniger deutlich sind, als beim phosphorsauren Blei. Vollkommen gesättigt, gesteht es, ohne Facettirung, zu einer milchweissen Kugel.

Mit Soda schwillt er unter Brausen an, die Soda geht in die Kohle und hinterlässt eine weisse Masse.

Von Boraxsäure wird er sehr schwer aufgelöst, aber giebt mit metallischem Eisen einen Regulus von Phosphoreisen.

b) Strahliger phosphorsaurer Kalk, Phosphorit von Estremadura; giebt im Kolben wenig Wasser, schmilzt etwas leichter als der vorhergehende zu einem weissen Email. Uebrigens zeigt er dieselben Reactionen wie der vorhergehende.

c) Phosphorsaurer Kalk von Mammutbzähnen (bei Kannstadt ausgegraben).

Im Kolben schrumpft er stark zusammen, und giebt viel Wasser.

Auf Koble schwärzt er sich an den Kanten, wo die Flamme wirkt; er schmilzt nicht, aber wird halbdurchsichtig und rundet sich an den Kanten, wo die Hitze am stärksten wirkt. Die Reactionen sind übrigens wie beim vorhergehenden.

Phosphorsaures Bleioxyd mit Chlorblei, $Pb\,\dot{C}l + 3\,Pb^3\,\ddot{\dot{P}}$, Grünbleierz.

Für sich auf Koble schmilzt es in der äussern Flamme, das Korn krystallisirt und ist nach der Abkühlung dunkel von Farbe. In der innern Flamme behandelt, giebt es Bleirauch, die Flamme nimmt eine bläuliche Farbe an, und das Korn krystallisirt bei der Abkühlung mit grossen Facetten von weisser, etwas perlmutterglänzenden Farbe. Im Krystallisationsaugenblicke erglüht die Kugel gelinde.

Zu Borax, Phosphorsalz und Soda verhält es sich wie Bleioxyd.

Mit Boraxsäure und Eisen giebt es Phosphoreisen und metallisches Blei, das fortgenommen werden kann, wenn das Phosphoreisen schon erstarrt, das Blei aber

noch flüssig ist. Das Blei giebt kein Silberkorn auf Knochenasche.

Arseniate mit Chlormetall.

Arseniksaures Bleioxyd mit Chlorblei, $\dot{Pb}\ddot{C}l + 3\dot{Pb}\ddot{A}s$, Arseniksaures Bleioxyd von Johann-Georgenstadt und Cornwall.

Für sich auf Kohle schmilzt es etwas schwer, und wird nachher im Augenblick mit starkem Rauche und Arsenikgeruch zu einer Menge von Bleiregulis reducirt. Zu den Flüssen verhält es sich wie Bleioxyd, mit dem Unterschiede, dass das Glas Arsenikdämpfe ausstösst.

Wenn ein Krystall vom arseniksauren Bleioxyd in einer Zange gehalten, und das vordere Ende des Krystalls in der äussern Flamme geschmolzen wird, so krystallisirt der geschmolzene Theil wie phosphorsaures Bleioxyd. Das Geschmolzene muss indessen nicht das Platin berühren, weil es dann ausfliesst und das Metall leicht verdirbt. Eben so fliesst auch die geschmolzene Masse auf Glas aus.

Anmerkung. Ein arseniksaures Bleioxyd, das phosphorsaures Bleioxyd enthält, wird nicht vollkommen reducirt, sondern lässt das phosphorsaure Salz als eine geschmolzene, krystallisirte Perle zurück. Ein phosphorsaures Bleioxyd, das mit arseniksaurem verunreinigt ist, giebt metallisches Blei, und riecht nach Arsenik, wenn es in der innern Flamme geschmolzen wird.

Carbonat mit Chlormetall.

Kohlensaures Bleioxyd mit Chlorblei, $\dot{Pb}\ddot{C}l + \dot{Pb}\ddot{C}$, von Matlock verhält sich wie basisches Chlorblei.

Fluormetalle *).

Fluorcalcium, CaF, Flussspath.

Für sich im Kolben wird er oft, bei sehr gelinder Hitze, mit einem grünlichen Scheine im Dunkeln leuchtend. Bei einer starken Hitze decrepitirt er stark, und giebt sehr wenig Wasser. Auf Kohle kann er im guten Feuer zu einer unklaren Perle geschmolzen werden.

Vom Borax und Phosphorsalz wird er mit der grössten Leichtigkeit zu einem klaren Glase aufgelöst, das bei einer gewissen Uebersättigung unklar wird.

Von etwas Soda wird er zu einem klaren Glase aufgelöst, das unklar wird, wenn es gesteht und wenn man lange darauf bläst; von mehr Soda wird er in eine schwer schmelzbare Email verwandelt, die auf der Kohle bleibt, während der Ueberschuss von Soda eingesogen wird.

Mit Gyps, Schwerspath und schwefelsaurer Strontianerde schmilzt er leicht zu einer klaren Perle, die bei der Abkühlung unklar wird. Man sehe Gyps.

Fluorcalcium mit Fluoryttrium und Fluorcerium, CaF, YF, CeF, in veränderlichen Verhältnissen; Yttrocerit.

a) Yttrocerit von Finbo.

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser, das angebraunt riecht. Der dunkle verliert die Farbe und wird weiss. Auf Kohle schmilzt er nicht, aber durch einen Zusatz von Gyps schmilzt er zu einer Perle, die bei keiner Temperatur klar wird.

Zu Borax, Phosphorsalz und Soda verhält er sich wie Flussspath; aber das Glas wird im Oxydationsfeuer gelb, so lange es noch heiss ist. Es wird schneller unklar als das vom Flussspath.

b) Yttrocerit von Broddbo.

---

*) Die Entdeckung der Fluorwasserstoffsäure sehe man pag. 121.

Decrepitirt schwach, schmilzt nicht und wird erst milchweiss, dann ziegelroth, aber ungleich gefärbt. Er schmilzt nicht mit Gyps, und verhält sich im Uebrigen wie Fluorcerium, von dem er sehr viel eingemengt enthält.

Fluorcerium, $\dot{Ce}F$, gemengt mit $\dot{Ce}F^3$, flusssaures Cerium von Finbo, Broddbo und Bastnäs.

a) Neutrales von den beiden zuerst genannten Stellen.

Für sich im Kolben giebt es etwas Wasser, und nachher bei einer Temperatur, die Glas schmilzt, sieht man eine Anfressung des Glases in einiger Entfernung von der Probe. Das Wasser färbt das Fernambukpapier gelb. Die Probe wird dabei vom Gelblichen weiss. In einer offnen Röhre, wenn die Flamme in die Röhre geleitet wird, wird die innere Seite der Röhre angegriffen, und wird unklar durch abgesetzte Kieselerde. Das Fernambukpapier wird gelb von dem Wasser, das sich in der Röhre absetzt. Die Probe wird dunkelgelb.

Auf Kohle schmilzt es nicht, die Farbe wird nur etwas dunkler.

Zu Borax und Phosphorsalz verhält es sich wie Ceriumoxyd. Von Soda wird es zertheilt, es schwillt auf, wird aber nicht aufgelöst; die Soda geht in die Kohle und giebt eine graue Masse.

b) Basisches von Finbo, $\dot{Ce}F^3 + 3\dot{\ddot{C}}e\dot{H}$.

Für sich im Kolben giebt es Wasser und wird dunkler von Farbe.

Auf Kohle verändert es die Farbe durch die Hitze, und sieht, wenn es beinahe glüht, schwarz aus; aber während der Abkühlung wird es dunkelbraun, schön roth und endlich dunkelgelb. Durch diese Farbenveränderung unterscheidet es sich von dem neutralen, bei dem sie nicht eintritt. Es schmilzt nicht. Zu den Flüssen verhält es sich übrigens wie das vorhergehende, aber mit dem Unterschiede, dass es nicht von der Soda zertheilt wird, son-

dern ganz bleibt, wenn nicht lange und stark darauf geblasen wird.

c) Flnsssaures Cerium von Bastnäs (noch nicht analysirt).

Für sich im Kolben giebt es etwas Fenchtigkeit, ohne das Aussehen zn verändern. Auf Kohle schmilzt es nicht; durch eine gelinde Hitze wird es nndurchsichtig. Es brennt sich etwas dunkler von Farbe, und erleidet dasselbe Farbenspiel, wie das vorhergehende.

In einer offenen Röhre, die Flamme in die Röhre geleitet, giebt es starke Reactionen von Flusssänre.

Vom Borax und Phosphorsalz wird es wie das vorhergehende aufgelöst.

Von Soda verliert es nicht seinen Znsammenhang, schwillt nicht an und wird nicht aufgelöst.

Anmerkung. Es scheint dies ein basisches Salz zu seyn, vielleicht mit weniger Ueberschuss an Basis wie das vorhergehende.

Fluorcerium mit Flnoryttrium, CeF, YF, flusssaure Yttererde mit flusssanrem Cerium von Finbo; gewöhnlich ein erdiges mechanisches Gemenge von beiden, das zugleich Kieselerde enthält, die entweder als Silicat oder blos als Gemenge darin enthalten sein kann.

Sie verhält sich wie neutrales flusssaures Cerium, mit dem Unterschiede, dass man viel zum Boraxglase setzen kann, ehe dies durch Flattern unklar wird. Die mehr kieselhaltigen, erdigen Varietäten geben mit Soda eine zusammenhängende schlackige Masse, welche von mehr Soda nicht verändert wird.

Flnornatrium mit Fluoraluminium, $3NaF + AlF^3$, Kryolith von Grönland.

Für sich im Kolben giebt er etwas Wasser und decrepitirt, ohne seine Durchsichtigkeit zu vermindern. In einer offnen Röhre angeblasen, die Flamme in die Röhre geleitet, greift er das Glas stark an, und die Feuchtigkeit,

die sich in der Röhre sammelt, reagirt wie Fluorwasserstoffsäure. Auf Kohle schmilzt er zu einer klaren Perle, die unklar bei der Abküklung wird. Bei fortgesetztem Feuer breitet er sich aus, das flusssaure Natron wird von der Kohle eingesogen, und es bleibt eine Rinde von Thonerde.

Vom Borax wird er leicht und in grosser Menge zu einem klaren Glase aufgelöst, das bei der Abkühlung milchweiss wird. Eben so verhält er sich zu Phosphorsalz. Die Kugel ist zuweilen etwas röthlich von einem geringen Kupfergehalte.

Mit Soda schmilzt er zu einem klaren Glase, das bei der Abkühlung sich ausbreitet und milchweiss wird.

Silicate mit Fluormetallen.

Drittel kieselsaure Talkerde mit basisch Fluormagnesium, $\dot{M}g\,Mg\,\dot{F} + \dot{M}g^3\,\dddot{S}i$, Chondrodit von Pargas, Åker und von Amerika, Brucit der Americaner.

Für sich im Kolben brennt er sich schwarz, aber giebt kein Wasser; die schwarze Farbe brennt sich im offenen Feuer fort. In einer offenen Röhre giebt er durch starkes Blasen Reactionen von Fluorwasserstoffsäure.

Auf Kohle erhitzt, kann er nicht geschmolzen werden. Der eisenhaltige wird, da wo die Hitze am stärksten wirkt, undurchsichtig und bräunlich. Der weniger eisenhaltige, z. B. der von Åker, wird milchweiss.

Borax löst ihn langsam, aber vollkommen zu einem klaren, wenig vom Eisen gefärbten Glase auf. Wenn das Glas mit der Probe gesättigt wird, so kann es unklar geflattert werden, aber wird nicht milchweiss, sondern halbdurchsichtig und krystallinisch.

Vom Phosphorsalz wird er ziemlich leicht zerlegt, mit Hinterlassung einer halbdurchsichtigen Kieselerde; das

Glas ist klar und farblos, aber opalisirt bei der Abkühlung.

Mit etwas Soda bildet er eine schwer schmelzbare graue Schlacke. Von mehr schwillt er an und wird unschmelzbar.

Mit Kobaltsolution giebt er nach strengem Feuer eine schwache rothe Farbe, die indessen nicht schön ist. Der Chondrodit von Pargas giebt eine graubraune Farbe, weil der Eisengehalt die Wirkung des Kobaltoxydes auf die Talkerde verhindert.

Drittel kieselsaure Thonerde mit basisch Fluoraluminium, $\ddot{A}l\,Al\,F^3 + 3\ddot{A}l\,\ddot{S}i$, Topas und Pyknit.

Für sich im Kolben ist er unveränderlich und giebt nicht das geringste Zeichen von Fluorwasserstoffsäure, indessen in einer offenen Röhre giebt er durch starkes Blasen, nach Smithson's pag. 121. angeführter Art, Reactionen von dieser Säure. Auf Kohle ist er unschmelzbar. Der gelbe Topas wird bei gelindem Glühen schwach rosenroth, indem sich das Eisenoxydhydrat in Eisenoxyd verwandelt. Sowohl dieser als auch der klare farblose behält die Durchsichtigkeit. Bei einem sehr strengen Feuer überziehen sich die Seitenflächen der Krystalle mit vielen kleinen Blasen, wie Reif; man kann sie indessen nur deutlich unter dem Microscope sehen. Die Blasen erscheinen nicht auf dem blättrigen Querbruche; auf dem unklaren Topas von Finbo und Broddbo erscheinen diese kleinen Blasen nicht so leicht, aber durch ein gutes Feuer kann man sie ziemlich gross erhalten, obgleich sie gern einen Augenblick nach dem Erscheinen zerplatzen. Diess erfordert indessen eine sehr hohe Temperatur, und kann nur bei kleinen Splittern hervorgebracht werden.

Von Borax wird er langsam zu einem klaren Glase aufgelöst. Der klare Topas wird weiss und undurchsichtig, ehe er aufgelöst wird.

Vom Phosphorsalze wird er langsam, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes, aufgelöst; die klare Glasperle opalisirt beim Erkalten.

Von etwas Soda wird er schwer zu einer blasigen, ungefärbten, halbklaren Schlacke aufgelöst. Mit mehr Soda schwillt er an und wird unschmelzbar.

Mit Kobaltsolution giebt er eine blaue Farbe, die indessen nicht rein und schön ist. Turner giebt an, dass er bei manchen Topasen Reactionen von Borsäure durch Flussspath und saures schwefelsaures Kali erhalten habe.

Anmerkung. Zu dieser Klasse von Verbindungen gehören wahrscheinlich Amphibol, Karpholith und vielleicht noch mehrere andere, in denen der Fluormetallgehalt noch nicht gefunden worden ist. Die Fluormetalle verbinden sich wie die Chlormetalle mit Phosphaten, und wahrscheinlich gehören hieher Wawellit, Amblygonit, Wagnerit.

Anhang.

Honigstein, Mellit, honigsteinsaure Thonerde.

Für sich im Kolben giebt er Wasser, wird weiss und durchsichtig. Beim Glühen wird er verkohlt, ohne einen besondern angebrannten Geruch zu zeigen, und ohne dass das sich gesammelte Wasser färbt, oder die Eigenschaft bekommt, sauer oder alkalisch zu reagiren. Auf Kohle schwärzt er sich, glüht und brennt sich dann bei einem guten Feuer weiss, wobei er sehr zusammenschrumpft. So verbält er sich dann wie reine Thonerde.

Chiastolith, Macle von Bretagne.

Für sich giebt er etwas Feuchtigkeit, ohne sein Ansehen zu verändern. Er brennt sich weiss, aber schmilzt nicht. Das Pulver kann in einem sehr dünnen Kuchen zum Zusammensintern gebracht werden.

Vom Borax wird er selbst im Pulver sehr schwer zu einem klaren Glase gelöst.

Vom Phosphorsalze scheint er beinahe nicht angegriffen zu werden, sondern die Perle bleibt klar, farblos und durchsichtig. Setzt man feines Pulver und wenig nach und nach hinzu, so wird dieses ohne Rückstand aufgelöst, aber bald darauf fängt sie an nichts mehr aufzulösen.

Von Soda wird er zersetzt und schwillt an, aber schmilzt und verschlackt sich nicht.

Von Kobaltsolution wird er blau, aber etwas dunkel und unrein gefärbt; die Farbe wird um so schöner, je reiner die Probe war.

Anmerkung. Diese Reactionen zeigen, dass der Chiastolith ein Thonerdesilicat ist, aber allem Ansehen nach ein Subsilicat. Ich muss jedoch hierbei bemerken, dass einige, besonders grössere Chiastolithe eine Talkart sind. Diese unterscheiden sich jedoch durch ihre Weichheit von dem hier angeführten.

Zusammenstellung der oxydirten Mineralien nach ihrem gemeinschaftlichen Löthrohrverhalten.

Wenn man die Mineralien aus ihrem Löthrohrverhalten erkennen will, und die äussern Kennzeichen zur genauen Bestimmung nicht hinreichen, so ist besonders für jüngere Mineralogen eine Zusammenstellung, nach ihrem übereinstimmenden Löthrohrverhalten, von Nutzen, denn dadurch wird die Anzahl der Arten, mit welchen man das fragliche Mineral zu vergleichen hat, sehr vermindert. Ich habe hier eine solche Zusammenstellung zu geben versucht, die gewiss noch viel zu wünschen übrig lässt, demungeachtet aber doch nicht ohne Nutzen seyn wird. Hierbei habe ich besonders drei Eigenschaften benützt, nämlich: die Schmelzbarkeit, das Aufblähen, und das Verhalten zur Soda. Die beiden Ersten machen die Hauptabtheilungen aus, das Letztere die Unterabtheilung.

1. Unschmelzbare Mineralien.

Schmelzen mit Soda zu Kugeln.	Geben mit wenig Soda eine geflossene Kugel, bilden aber mit mehr eine Schlacke.	Geben mit Soda nur Schlacke.
Quarz	Phenakit	Eisenoxyde
Agalmatolith	Picrosmin	Manganoxyde
Hisingrit	Olivin	Zinnoxyd (wird reduzirt)
Sideroschisolith	Cerit	Thonerdehydrat
Dioptas	Cyanit	Talkerdehydrat
Feuerfester Thon	Talk	Spinell
Leucit	Gadolinit	Gahnit
Pyrophyllit.	Lithion-Turmalin.	Wörthit
Wolkonskoit		Edler Galmei
Rutil		Pechuran
		Zirkon
		Thorit
		Andalusit
		Staurotid
		Gehlenit
		Chloritspath
		Allophan
		Zymophan
		Polymignit
		Aeschinit
		Oerstedin
		Titaneisen
		Yttrotantal
		Tantalit
		Chromocker
		Uwarowit
		Chromeisen
		Kohlensaure Erden und Metalloxyde
		Basisch phosphorsaure Yttererde
		— — Thonerde
		— — Kalkerde
		Schwefelsaures Eisenoxyd
		Schwefelsaure Thonerde
		Alumünit
		Alaunstein
		Fluorcerium
		Yttrocerit
		Topas

2. Mineralien, die sich zu Kugeln schmelzen lassen.

Schmelzen mit Soda zu Kugeln.	Schmelzen mit wenig Soda zu Kugeln, mit mehr werden sie verschlackt.	Verschlacken sich mit Soda.
Die Zeolithe	Okenit	Brevicit
Spodumen	Pectolith	Amphodelith
Natronspodumen	Rother Mangankiesel	Chlorit
Labrador	Schwarzer desgl.	Fahlunit
Scapolith	Idokras	Pyrop
Sodalith (v. Grönland)	Manganhaltige Granate	Seifenstein
Eläolith	Orthit	Rother Dichroit
Glimmer aus Urkalk	Pyrorthit	Pyrargillit
Schwarzer Talk	Amblygonit	Kali-Turmalin (schwarzer)
Achmit	Sordawalit	Wolfram
Krokydolith	Sodalith	Pharmakolith
Lievrit	Flussspath	Scorodit
Cronstedtit		Würfelerz
Granat	Geben mit Soda regulinisches Metall.	Tetraphylin
Cerin		Hetepozit
Helvin		Uranit
Gadolinit (Kårarfvet)		Phosphorsaures Eisen
Borsäure		Schwefelsaurer Strontian.
Tinkal		Schwefelsaure Talkerde.
Boracit		Polyhalit
Hydroboracit		Haüyn.
Datholith		
Botryolith		
Axinit		
Lapis Lazuli		
Eudialyt		
Pyrosmalith		
Kryolith		

Wolframsaures Blei
Molybdänsaures —
Vanadinsaures —
Chromsaures —
Vauquelinit
Kobaltblüthe
Nickelblüthe
Phosphorsaures Kupfer
Schwefelsaures Blei
Chlorblei
Chlorsilber

3. Mineralien, welche sich nur an den Kanten schmelzen lassen.

Geben mit Soda eine geflossene Kugel.	Geben mit wenig Soda eine geflossene Kugel, aber mit mehr eine Schlacke.	Geben mit Soda nur Schlacke.
Speckstein	Tafelspath	Stilpnosiderit
Feldspath	Diallage	Bleigummi
Albit	Hypersthen	Serpentin
Petalit	Epidot	Mangankiesel von Piemont
Nephelin	Zoisit	Glimmer (aus Granit)
Anorthit		Pimelith
Smaragd		Pinit
Euklas		Blauer Dichroit
Calait		Karpholith
Sodalith (v. Vesuv)		Sphen
		Pyrochlor
		Tungstein
		Natronturmalin (grüner).
		Lazulith
		Schwerspath
		Gyps

4. Mineralien, welche sich aufblähen.

Schmelzen zu Kugeln.	Werden nur an den Kanten verschlackt.	Unschmelzbar.
Die Zeolithe	Epidot	Gadolinite einige
Onkosin	Zoisit	Lithion - Turmalin
Boracit	grüner Turmalin	Aeschinit
Hydroboracit	Lazulith	Pyrophyllit
Datolith	Bleigummi	Alaun
Botryolith	Granit - Glimmer	Schwefelsaure Thonerde.
Axinit	Hornblende	
Schwarzer Mangankiesel	Euklas	
Lithion - Spodumen	Sphen	
Scapolith		
Eläolith		
Idokras		
Cerin		
Orthit		

Von dem Verhalten der Harnsteine vor dem Löthrohre.

Es ist äusserst wichtig für den Arzt, die Zusammensetzung der Harnconcremente bei den Kranken zu kennen, die bei solchen Zufällen sich an ihn wenden. Ihre Natur ist leichter zu erkennen, als man im Allgemeinen glaubt, und das Löthrohr giebt sehr einfache, aber hinlänglich sichere Proben, zu deren Anstellung die chemische Kenntniss, die jeder Arzt durchaus haben muss, mehr als hinlänglich ist. Ich will sie deshalb hier anführen.

1. Harnsteine aus Harnsäure.

Für sich auf Kohle oder Platinblech werden sie verkohlt, rauchen und riechen animalisch; in der äussern Flamme erhitzt, werden sie beständig vermindert; gegen das Ende sieht man sie mit vermehrtem Glanze brennen. Wenn man mit dem Blasen aufhört, so fahren sie fort zu glimmen, und hinterlassen endlich eine äusserst geringe Spur von einer weissen Asche, die scharf alkalisch ist.

Da andere brennbare Stoffe leicht mit Harnsäure verwechselt werden können, so muss man eine Probe auf nassem Wege auf folgende Art machen: Eine kleine Menge, z. B. $^1/_{10}$ Gran, von dem Stoffe, der untersucht werden soll, wird auf einen kleinen Glasstreifen oder auf Platinblech gelegt, und ein Tropfen Salpetersäure darauf getröpfelt, worauf die Stelle über der Lampenflamme erwärmt wird. Die Harnsäure löst sich mit Brausen auf, worauf der Tropfen bei sehr gelinder Hitze eingetrocknet wird, so dass er nicht verbrennt, und einige Augenblicke

der Hitze ausgesetzt bleibt, wodurch er schön roth wird. Ist der Gehalt von Harnsäure in der Probe geringe, so wird die Probe manchmal in der Wärme schwarz, ohne roth zu werden. Dann muss die Probe noch einmal gemacht werden, und sobald die Lösung in Salpetersäure beinahe trocken ist, wird sie aus dem Feuer genommen und hingestellt, um bei der Abkühlung vollkommen einzutrocknen, worauf das umgekehrte Glas über ein Wenig kaustischen Ammoniaks gehalten wird, das erhitzt wird; sobald die Dämpfe von Ammoniak den eingetrockneten Tropfen erreichen, wird diesser schön roth *). Dasselbe zeigt sich auch, jedoch minder schön, wenn der getrocknete Fleck mit etwas schwachem Ammoniak erweicht wird.

Es tritt manchmal der Fall ein, dass die Harnsteine eine Mengung von Harnsäure mit phosphorsauren Erdsalzen sind. Sie werden dann verkohlt und verbrannt, aber hinterlassen einen bedeutenden Rückstand, der nicht alkalisch ist und sich nicht im Wasser löst. Mit Salpetersäure und nachher mit Ammoniak behandelt, geben sie die schöne rothe Farbe, welche die Harnsäure auszeichnet. Die übrigbleibende Asche ist entweder phosphorsaurer Kalk oder phosphorsaure Magnesia, oder ein Gemenge von beiden.

2. Harnsteine aus harnsaurem Natron.

Dieser seltene Bestandtheil der Harnsteine kommt öfters in den harten Auswüchsen vor, die sich um die Gelenke bei den Gichtkranken bilden.

Für sich auf Kohle schwärzen sie sich, riechen angebrannt animalisch, und hinterlassen einen grauen, stark alkalischen Stoff, der mit etwas Kieselerde zu einem Glase gebracht werden kann. Enthält der Stein wie gewöhnlich

*) Die Anwendung des Ammoniaks hierzu ist vom Herrn Professor Jacobsen in Kopenhagen entdeckt worden, der damit die Gegenwart der Harnsäure in den Excretionen, selbst bei den am wenigsten ausgebildeten Thierklassen, zeigte.

Erdsalze, so wird das Glas weiss oder graulich undurchsichtig.

3. Harnsteine aus harnsaurem Ammoniak.

Verhalten sich vor dem Löthrohre wie die aus Harnsäure. Mit einem Tropfen kaustischen Kali's behandelt, geben sie bei gelinder Wärme einen starken Geruch von Ammoniak. Hierbei muss man indessen nicht auf einen geringen laugenhaften Ammoniakgeruch rechnen, den fast alle Thierstoffe mit Kali geben. Diese Steine enthalten oft etwas harnsaures Natron.

4. Harnsteine aus phosphorsaurem Kalke.

Für sich auf Kohle schwärzen sie sich, riechen angebrannt animalisch und brennen sich endlich weiss. Sie schmelzen nicht. Uebrigens verhalten sie sich, wie ich es beim fossilen phosphorsauren Kalk angeführt habe.

Ein Beweis, dass sie nicht Kieselerde sind, ist, dass sie mit Soda anschwellen, ohne mit ihr zu Glas zu schmelzen, so wie auch, dass sie, in Borsäure gelöst und mit etwas Eisen geschmolzen, einen Regulus von Phosphoreisen geben.

5. Harnsteine aus phosphorsaurem Ammoniaktalk.

Für sich auf Platinblech erhitzt, riechen sie stark nach Hirschhornsalz, schwärzen sich, schwellen und brennen sich nachher bei vermehrtem Feuer grauweiss. Sie schmelzen leicht zu einer graulichweissen emailähnlichen Kugel.

Vom Borax und Phosphorsalz werden sie zu einem klaren Glase aufgelöst, das, wenn viel zugesetzt worden, milchweiss bei der Abkühlung wird.

Mit Soda schmelzen sie zu einer weissen aufgeschwollenen Schlacke, die von mehr Soda unschmelzbar wird.

Mit Boraxsäure und Eisen geben sie leicht einen Regulus von Phosphoreisen.

Mit Salpetersaurem Kobalt geben sie ein dunkelrothes Glas.

6. Harnsteine aus phosphorsaurer Kalkerde und Talkerde zusammen (*Calculi fusibiles*).

Diese werden daran erkannt, dass sie nur geringen Ammoniakgeruch entwickeln, der meistentheils von thierischen Stoffen herrührt, die zerstört werden. Sie schmelzen weit leichter als alle andere zu einer emailweissen Perle, die durch Kobaltoxyd nicht roth, sondern schwarzbraun wird.

7. Harnsteine aus oxalsaurem Kalk (*Calculi moriformes*).

Für sich riechen sie bei der ersten Wirkung der Hitze bisweilen urinös und animalisch. Die mehr krystallinischen werden matter und lichter an Farbe. Nach gelinder Erhitzung braust der Rückstand mit einem Tropfen Salpetersäure, und nach einem guten Feuer auf Kohle hinterlassen sie gebrannten Kalk, der alkalisch auf geröthetem Lackmuspapier reagirt, und gewöhnlich zu gelöschtem Kalke zerfällt, wenn er befeuchtet wird. Letzteres tritt nicht ein, wenn sie zugleich phosphorsauren Kalk enthalten.

8. Harnsteine, die Kieselerde enthalten,

hinterlassen nach dem Glühen eine graue unschmelzbare, bisweilen etwas schlackige Asche, die, mit etwas Soda gemengt, mit Brausen langsam zu einer mehr oder weniger klaren Glasperle gelöst wird.

9. Harnsteine aus Cystic-Oxyd *),

verhalten sich vor dem Löthrohre beinahe wie die aus Harnsäure; sie schmelzen nicht, entzünden sich leicht und

*) Ich habe den englischen Namen beibehalten, der durchaus nicht wohl gewählt ist, und dessen Uebersetzung, Blasenoxyd, eine höchst unpassende Benennung sein würde.

brennen mit einer blaugrünen Flamme, unter Verbreitung eines scharfen sauren Geruchs von einer eignen Modification, der in Entfernung dem vom Cyan gleicht. Sie hinterlassen eine nicht alkalische Asche, die bei gutem Feuer zu einer grauweissen Masse zusammenschmilzt.

Sie unterscheiden sich von Harnsäure sowohl durch den Geruch, wenn sie verbrannt werden, als auch dadurch, dass sie nicht mit Salpetersäure ein Roth geben.

Anmerkung. Die von Marcet entdeckten Harnsteine von einem eignen Stoffe, den er Xanthisches Oxyd genannt hat, habe ich zu untersuchen nicht Gelegenheit gehabt.

Register

zur zweiten Abtheilung.

Achmit 205
Aeschinit 241
Agalmatolith 179
Alalit 211
Alaun 283
Alaunstein 283
Albit 189
Allochroit 223
Allophan 231
Almandin 223
Aluminate 166
Aluminit 285
Amalgam 130
Amblygonit 274
Ammoniakalaun 284
Amphibol 206
Amphigen 190
Amphodelit 194
Analcim 185
Anatas 239
Andalusit 196
Anhydrit 278
Anorthit 196
Antophyllit 226
Anthracit 138
Antimon, gediegen 134
Antimonichte Säure 248
Antimonmetalle 134
Antimonnickel 135
Antimonoxyd 248
Apatit 291
Aplome 222
Apophyllit 184
Arragonit 262
Arsenichte Säure 266
Arsenik, gediegen 135
Arsenikglanz 158
Arsenikkobalt 136
Arseniknickel 136
Arsenik-Schwefeleisen 160
Arsenik-Schwefelkobalt ... 160
Arsenik-Schwefelnickel 161
Arsenikspiesglanz 137
Arsenik, stänglichtes 137
Asbest 208
Augit 211
Axinit 261

Barocalcit 263
Baryterde, kohlensaure 262
„ schwefelsaure ... 277
Bergkrystall 169
Berthierit 153
Beryll 231
Beryllerde, kieselsaure 179

Bittersalz 279
Bitterspath 264
Blättererz 132
Bleiglanz 144
Bleigummi 169
Bleioxyd 163
Bleioxyd-Aluminat 169
„ arseniksaures 293
„ chromsaures 255
„ kohlensaures 265
„ „ mit Chlorblei 293
„ molybdänsaures .. 252
„ schwefelsaures ... 282
„ „ „ mit kohlensaurem 283
„ vanadinsaures 251
„ wolframsaures 250
Bleisuperoxyd 163
Bleivitriol 282
Blutstein 162
Bodenmais-Tantalit 247
Boracit 257
Borsäure 257
Botryolith 258
Bournonit 154
Braunspath 264
Braunstein 161
Brevicit 188
Brewsterit 185
Broddbo-Granat 225
Broddbo-Tantalit 246
Brucit 297
Buntkupfererz 144
Byssolith 209

Calait 273
Calcedon 169
Calculi fusibiles 309
„ moriformes 309
Candit 168
Carneol 169
Cerin 237
Cerit 176
Ceroxydul, flusssaures 296
„ kieselsaures 176
„ kohlensaures ... 265
„ tantalsaures 245
Chabasie 184
Chalcolith 275
Chiastolith 300
Chlorammonium 287
Chlorblei 287
Chlorit 204
Chloritspath 230
Chlorkupfer 287
Chlornatrium 287
Chlorophaeit 176
Chlorquecksilber 288
Chlorsilber 288
Chondrodit 297
Crightonit 243
Chromeisen 255
Chromgranat 225
Chromocher 253
Chromoxydul 253
Chrysoberyll 233
Coelestin 277
Coelnischer Thon 181
Cordierit 227
Corund 166
Cotunnit 287
Crightonit 243
Cronstedtit 216
Cyanit 180
Cymophan 233
Cyprin 219

Datolith 258
Diallage 214
Diamantspath 166
Diaspor 166

Dichroit 227
Diopsid 211
Dioptas 177
Dipyre 192
Disthen 180

Edingtonit 185
Eisen, vulkanisches 243
Eisenglanz 162
Eisenoxyd 162
Eisenoxyd-Hydrat 165
„ schwefelsaures .. 281
Eisenoxyd-Oxydul 162
Eisenoxydul, arseniksaures . 266
„ kieselsaures .. 176
„ kohlensaures . 264
„ phosphorsaures 270
„ schwefelsaures 280
„ titansaures ... 243
Eisenpecherz 281
Eisensand 243
Eisensinter 281
Eisenvitriol 280
„ rother 280
Ekebergit 192
Elaeolith 193
Endellione 154
Epidot 217
Epidote manganesifère 218
Epistilbit 185
Erdkobalt, schwarzer 165
Essonit 220
Euclas 232
Eudialyt 290
Eukairit 139

Fahlun-Granat 224
Fahlunit 205
„ harter 228
Feldspath 188
Fergusonit 245
Feuerstein 169
Finbo-Granat 224
Finbo-Tantalit 246
Fluorcalcium 294
Fluorcerium 295
„ basisches 295
„ neutrales 295
Fluormetalle 294
Flussspath 294
Franklinit 162

Gadolinit 235
Gahnit 168
Galmei 265
Gay-Lussit 263
Gehlenit 226
Gelbbleierz 252
Gelbes Schwefelarsenik 157
Gibbsit 167
Glanzkobalt 160
Glaserz 151
Glauberit 276
Glaubersalz 276
Glimmer 197
Grammatit ..... 208 u. 209
Granat 221
Graphit 137
Grauspiesglanzerz 152
Grünbleierz 292
Gyps, wasserfreier 278
„ „ haltiger 279

Haarkies 143
Haidingrit 266
Hallische Thonerde 285
Harmotom, barythaltiger ... 185
„ kalkartiger 185
Harnsteine aus Cystic-Oxyd 309
„ aus Harnsäure .. 306

Harnsteine aus harnsaurem Ammoniak 308
„ aus harnsaurem Natron 307
„ aus oxalsaurem Kalke 309
„ aus phosphorsaurem Ammoniaktalk 308
„ aus phosphorsaurem Kalke . 308
„ aus phosphorsaurem Kalk und Talkerde 309
„ die Kieselerde enthalten 309
Haüyn 286
Hedenbergit 213
Helvin 233
Hetepozit 275
Heulandit 185
Hisingrit 176
Holzkohle, mineralische 138
Honigstein 300
Hornblende 210
Hornerz 288
Hornsilber 288
Hornstein 169
Hyacinth 182
Hydroboracit 258
Hypersthen 215

Jamesonit 153
Idocras 218
Jenit 215
Ilmenit 243
Indigolith 261
Iserin 243

Kalkerde, arseniksaure 266
„ kieselsaure 170
Kalkerde, kohlensaure 262
„ phosphorsaure .. 292
„ schwefelsaura ... 278
„ wolframsaure 249
Kalkspath 262
Kaneelstein 220
Karpholit 229
Kieselerde 169
Kieselmalachit 178
Kimito-Tantalit 245
Kobaltblüthe 267
Kobaltoxyd, arsenichtsaures 268
„ arseniksaures .. 267
„ schwefelsaures . 282
Kobaltvitriol 282
Kochsalz 287
Kohle 137
Koupholit 187
Krokydolith 206
Kryolith 296
Kupferglas 144
Kupferkies 144
Kupferlasur 266
Kupfermangan 164
Kupfernickel 136
Kupferoxyd 163
„ arseniksaures ... 268
„ kieselsaures . .. 177
„ kohlensaures ... 266
„ phosphorsaures . 271
„ salzsaures 287
„ schwefelsaures .. 282
Kupferoxydul 163
Kupfervitriol 282
Kupferwismutherz 149

Labrador 191
Lapis Lazuli 285
Laumonit 185
Lazulith 272
Lebererz 152

Lepidokrokit 165
Lepidolith 201
Leucit 190
Lievrit 215
Lithionglimmer 201
Loboit 219

Macle 300
Magnesiahydrat 164
Magnesia-Marmor 263
Magnesit 263
Magneteisenstein 162
Magnetkies 142
Malachit 266
Malakolith ..... 212 u. 213
Manganglanz 140
Mangankiesel 175
Manganoxyd 162
„ kieselsaures .. 175
Manganoxydhydrat 164
Manganoxydul-Eisenoxydul, phosphorsaures 270
Manganoxydul, kieselsaures 174
„ kohlensaures 264
„ -Zinkoxyd . 162
Mangansuperoxyd 161
Meerschaum 171
Mejonit 191
Melanit 222
Mellit 300
Menakan 243
Mennige 163
Mesole 184
Mesolith 184
Mesotyp 184
Miargyrit 156
Mineralische Holzkohle ... 138
Misspickel 160
Molybdänsäure 252
Moroxit 291

Nadelerz 149
Natron, borsaures 257
„ kohlensaures 262
„ schwefelsaures 276
„ -Spodumen 190
Nephelin 194
Nickelglanz 161
Nickelocher 268
Nickeloxyd, arseniksaures .. 268
Nickelspiesglanzerz 159
Nigrin 243
Nosian 286

Ocher 165
Oerstedin 242
Okenit 171
Olivin 173
Onkosin 195
Operment 157
Orthit 237
Osmium-Iridium 130

Palladium, gediegen 130
Paranthine 191
Pargasit 211
Pechblende 177
Pechstein 170
Pectolith 187
Perowskin 274
Petalit 189
Pharmacolith 266
Phenakit 179
Phosphorit 292
Picrosmin 172
Pimelith 203
Pinit 204
Pistazit 217
Plagionit 153
Pleonast 168
Polybasit 155

Polybalit 280
Polymignit 241
Prehnit 185
Pyknit 298
Pyrallolith 172
Pyrargillit 195
Pyrochlor 240
Pyrop 225
Pyrophyllit 228
Pyrorthit 238
Pyrosmalith 289
Pyroxen ..... 211 u. 214

Quarz 169
Quecksilberhornerz 288

Raseneisenstein 165
Realgar 157
Rhätizit 180
Romanzowit 223
Rothbleierz 255
Rothbraunsteinerz 174
Rothes Schwefelarsenik 157
Rothgülden 156
Rothoffit 222
Rothspiesglanzerz 248
Rubellit 260
Rubin 166
Rubinspath 174
Rutil 239

Salit 212
Salmiak 287
Saphir 166
Saphire d'eau 227
Scapolith 191
Schörl 259
Schrifterz 134
Schwarzer Erdkobalt 165
Schwarzer Mangankiesel ... 175
Schwarzerz 154
Schwefelantimon 152
Schwefelarsenik, gelbes ... 157
„ rothes ... 157
Schwefelblei 144
Schwefeleisen 142
Schwefel, gediegener 140
Schwefelkies 142
Schwefelkobalt 143
Schwefelkupfer 144
Schwefelkupfereisen 144
Schwefelkupferwismuth 149
Schwefelkupferzinn 150
Schwefelmangan 140
Schwefelmetalle 140
Schwefelmolybdän 156
Schwefelnickel 143
Schwefelquecksilber 151
Schwefelsilber 151
Schwefelsilberkupfer 151
Schwefelwismuth 148
Schwefelzink 142
Schwerspath 277
Schwerstein 249
Scolezit 185
„ wasserfreier 196
Scorodit 267
Seifenstein 227
Selenblei 138
Selenbleikupfer 139
Selenbleiquecksilber 139
Selenkobaltblei 138
Selenkupfer 138
Selenkupferblei 139
Selenkupfersilber 139
Selenmetalle 138
Selenwismuth 131
Serpentin 172
„ edler 173
„ gemeiner 173
Sideroschisolith 176

Silberkupferglanz 151
Silberspiesglanz 134
Smaragd 231
Soda 262
Sodalith ..... 193 u. 288
Sordawalit 275
Spatheisenstein 264
Speckstein 171
Speiskobalt 136
Sphen 239
Spiesglanzsilber 134
Spinell 167
Spodumen 189
Sprödglaserz 158
Stänglichtes Arsenik 137
Staurotid 230
Steinheilit 227
Stilbit 185
Stilpnosiderit 165
Strahlstein 209
Strontianerde, kohlensaure . 262
„ schwefelsaure 277
Strontianit 262

Tafelspath 170
Talkarten 201
Talkerde-Aluminat 167
„ borsaure 257
„ kohlensaure 263
„ kieselsaure 171
„ schwefelsaure 279
Tantalit 247
Telesie 166
Tellurblei 132
Tellur, gediegen 131
Tellurmetalle 131
Tellursilber 133
Tellursilberblei 134
Tellursilbergold 134
Tellurwismuth 131
Tetraphylin 274
Thomsonit 185
Thonerde 166
„ hallische 285
Thonerdehydrat 166
Thonerde, honigsteinsaure . 300
„ kieselsaure 179
„ phosphorsaure 272
„ schwefelsaure 284
Thon, feuerfester 181
„ cölnischer 181
Thorerde, kieselsaure 183
Thorit 183
Thumerstein 261
Tinkal 257
Titane aciculaire 239
Titaneisen 243
Titansäure 239
Topas 298
Tremolit 208
Triphan 189
Tronasalz 262
Türkis 273
Turmalin 259

Unterantimonschweflige Salze 152
Uranit 275
Uranocher 165
Uranoxyd, compactes 165
„ schwefelsaures ... 285
Uranoxydul, kieselsaures .. 177
Uranoxydhydrat 165
Uranpecherz 177
Uwarowit 254

Vauquelinit 256
Vesuvian 218
Vitriolocher 281

Wad 164
Walkerde 181

Wasserbleisilber 132
Wawellit 272
Weissbleierz 265
Weisserz 134
Weissgültigerz, dunkel 155
„ licht 155
Wernerit 191
Wismuthocher 163
Wismuthoxyd 163
Witherit 262
Wörthit 179
Wolfram 249
Wolframsäure 249
Wolkonskoit 254
Würfelerz 267

Yttererde, phosphorsaure .. 269
„ tantalsaure 245
Yttrocerit 294
Yttrotantalit, gelber 244
„ schwarzer 244

Zeolithe 184
Zinkblende 142
Zinkblüthe 265
Zinkenit 153
Zinkkieselerz 174
Zinkoxyd-Aluminat 168
„ kieselsaures 174
„ kohlensaures 265
„ -Kupferoxyd, kohlensaures .. 265
„ schwefelsaures ... 280
Zinkvitriol 280
Zinnkies 150
Zinnober 151
„ krystallisirter 151
„ mehlförmiger 152
Zinnoxyd 163
Zinnstein 163
Zirkon 182
Zirkonerde, kieselsaure 182
„ tantalsaure 245
Zoisit 217

Erklärung der Kupfertafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Das Löthrohr der Metallarbeiter.

„ 2. Cronstedt's Löthrohr.

„ 3. Bergman's Löthrohr. *a* die Röhre, *b* der halbzirkelförmige Raum für die Ansammlung des Wassers, von der Seite und vom Ende gesehen, *c* die Löthrohrspitze.

„ 4. Gahn's Löthrohr, *a* die Röhre, *b* der cylindrische Theil zur Ansammlung des Wassers, *c* die Löthrohrspitze, auf welche die Spitze *d* gesetzt wird, *f* die krumme Röhre, um Glas zu blasen.

„ 5. Gahn's Löthrohr, zusammengesetzt aus seinen einzelnen Theilen.

„ 6. Voigt's Löthrohr.

„ 7. Tennant's Löthrohr. *d* dessen gekrümmter Theil.

„ 8. Wollaston's Löthrohr. *a* dessen längerer, *b* dessen mittler, *c* dessen kürzerer Theil, *d* zeigt das Löthrohr zusammengesetzt.

„ 9. u. 9. a. u. b. Mitscherlichs Löthrohr, BAC obere Hälfte mit Mundstück, DEF untere Hälfte mit Wasserbehälter und EF kleine Röhre mit Platinspitze; GH das ganze zum Aufbewahren ineinander geschobene Löthrohr.

Tafel II.

„ 9. Die Löthrohrlampe von oben gesehen, *a* die Hülse, in welcher der Messingstiel läuft. Der mit Schraubengängen versehene Deckel *c* dient um die Oeffnung bei *b* zu verschliessen, wenn die Lampe nicht mehr gebraucht wird.

„ 10. Die Löthrohrlampe vom hintern Ende gesehen.

„ 11. Querdurchschnitt der Löthrohrlampe, durch den Messingring und die Oeffnung bei b.

„ 12. Die Hülse für den Docht bei der Löthrohrlampe, *a* von oben, *b* im Profil.

„ 13. Die Löthrohrlampe mit ihrem Statif. *a* die Lampe, *bc* ein Messingstiel, der in der Mitte aus einander geschraubt werden kann, *de* eine der beiden Messingscheiben, die den

Fuss des Statifs ausmachen, *f* ein Kork, worauf die Lampe gestellt wird.

Fig. 14. Der Fuss des Statifs von oben gesehen.

„ 15. Eine Spirituslampe.

„ 16. Zeichnung einer gewöhnlichen Lichtflamme.

„ 17. Zeichnung einer Lichtflamme, worauf mit dem Löthrohr geblasen wird.

„ 18. Platindraht, der als Unterlage bei Löthrohrversuchen dient.

„ 19. Gebogene Glasröhre zum Rösten.

„ 19. a. Die Art wie in einer Glasröhre geröstet wird.

„ 19½. Ein Arm, der auf das Statif der Löthrohrlampe gesetzt wird.

„ 20. *A* ein kleiner Kolben von einer ausgeblasenen Glasröhre, *B* Kork und Spitze zu einer Spritzflasche.

Tafel III.

„ 21. Eine Zange mit Platinspitzen, um beim Blasen die Probe damit zu halten.

„ 22. Eine ähnliche nach englischem Muster.

„ 23. Eine stärkere Zange von Eisen zu demselben Endzwecke.

„ 24. Eine Kneifzange.

„ 25. a. u. b. Hammer und Ambos mit seinem Ringe.

„ 26. Ein Parallelepiped von Stahl, das als Amboss gebraucht wird.

„ 27. Ein Microscop.

„ 28. Eine konische Röhre von verzinntem Eisenblech, um Gruben in der Löthrohrkohle zu graben.

„ 29. Eine Flasche für Kobaltsolution.

„ 30. Kasten zur Aufbewahrung der Reagentien.

„ 31. Statif für eine Magnetnadel und Haüy's elektrische Drehwage.

„ 32. *A* eine Magnetnadel, *B* Haüy's elektrische Drehwage.

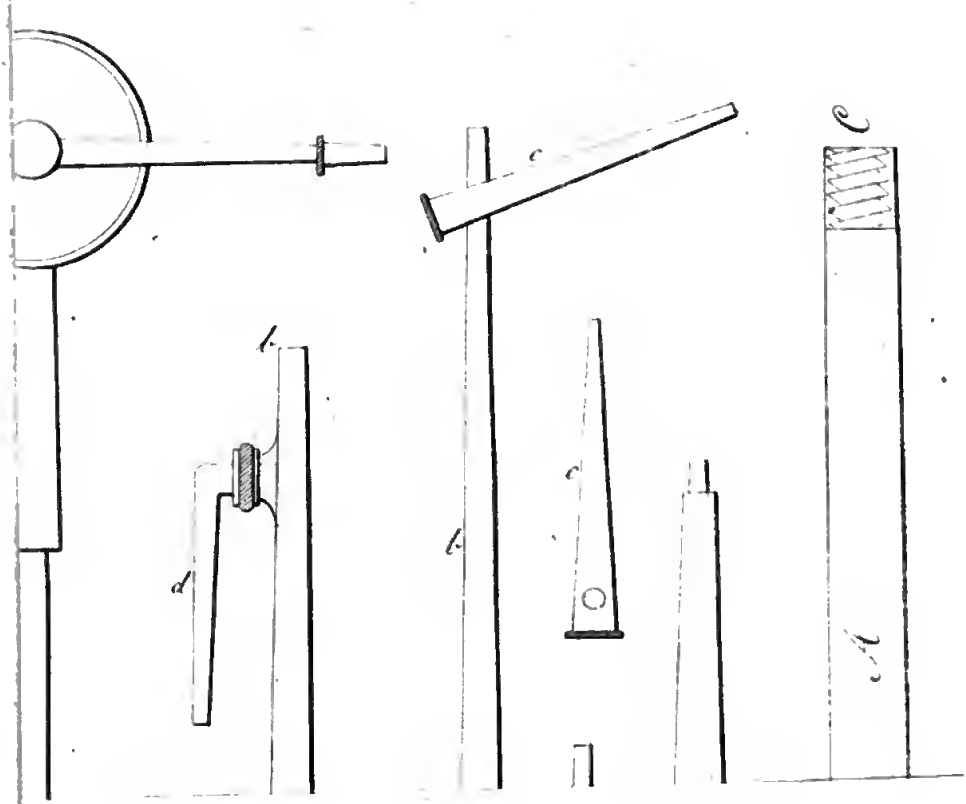
„ 33. Ein cylindrisches Futteral für ein ilolirtes Statif zur Drehwage, und Haüy's Electroscop von Katzenhaar.

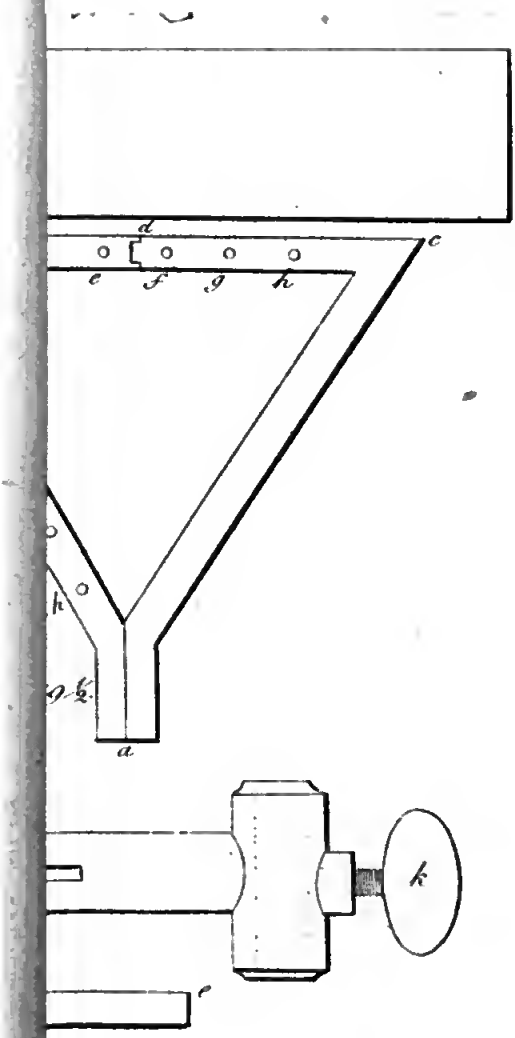
Tafel IV.

„ 34. Der Tisch für sämmtliche Löthrohrinstrumente.

„ 35. Bindzeug, in welchem die Löthrohrinstrumente während der Reise verwahrt werden.

Tab. I





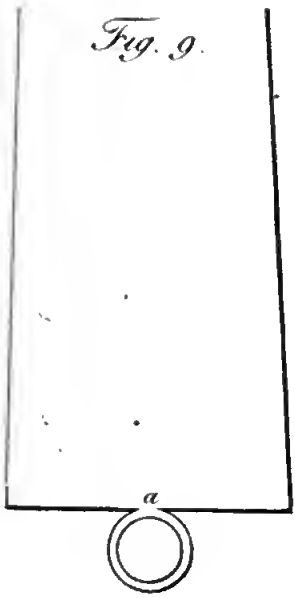


Fig. 9.

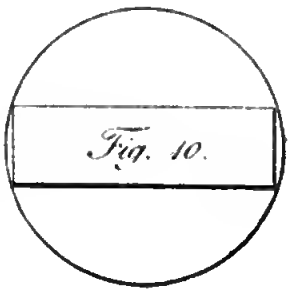


Fig. 10.

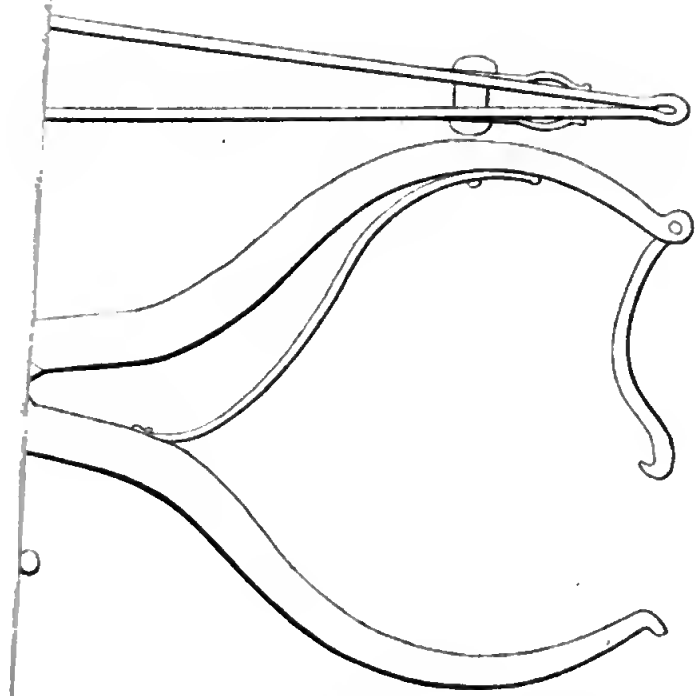
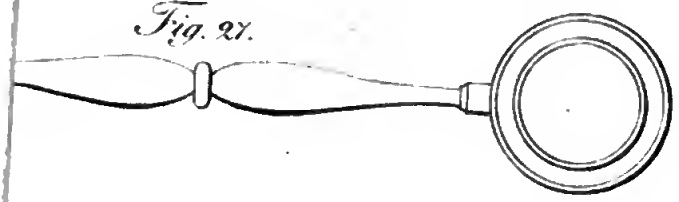
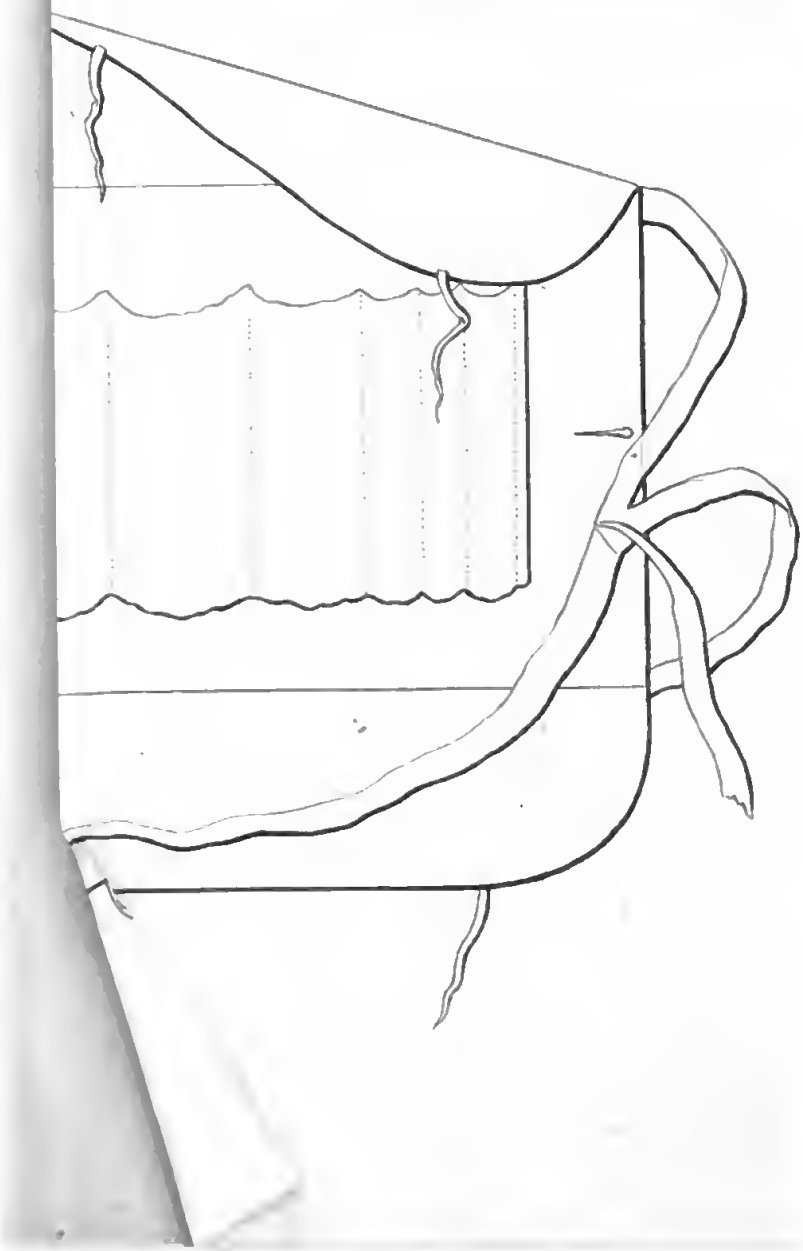
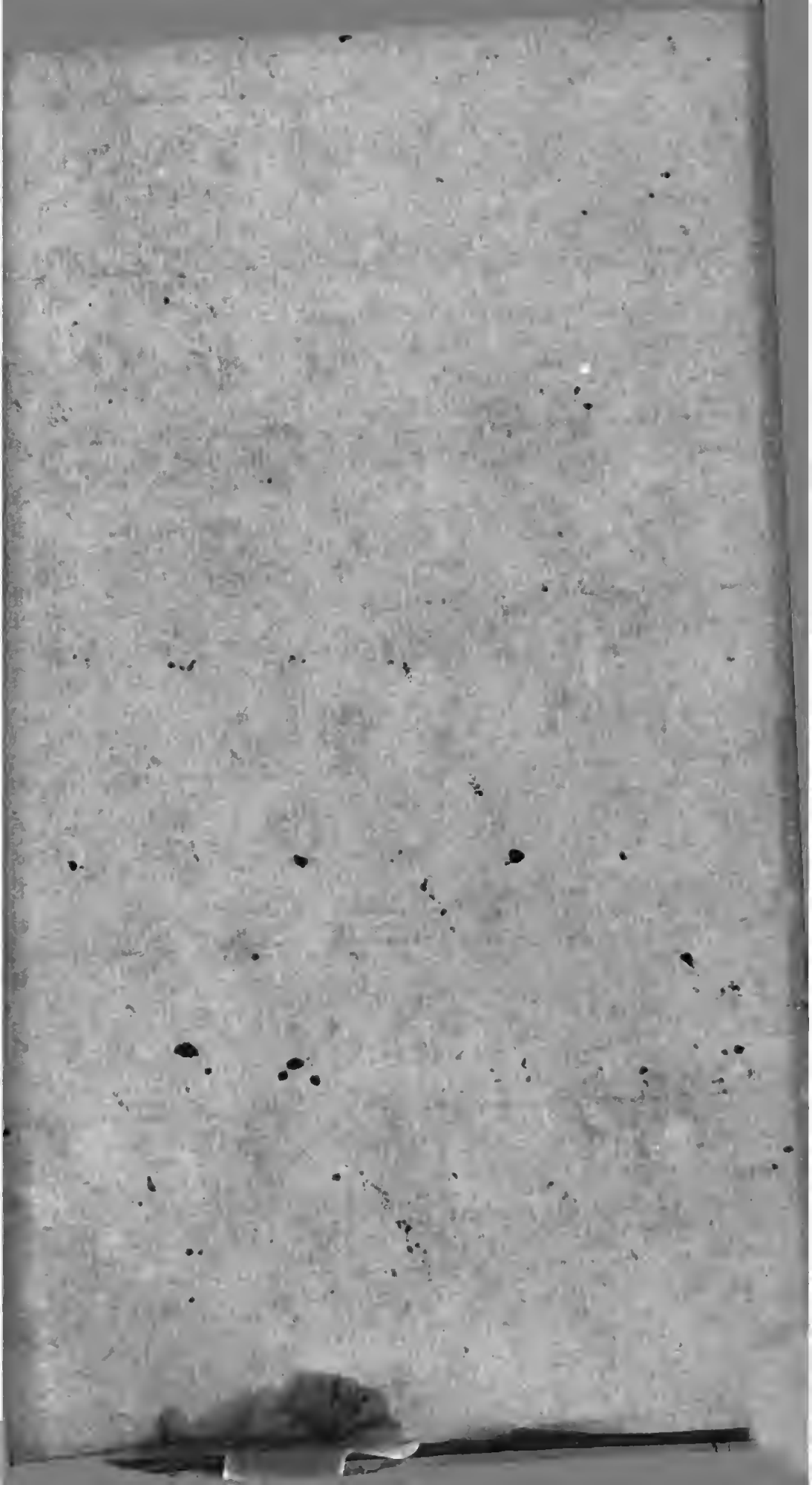
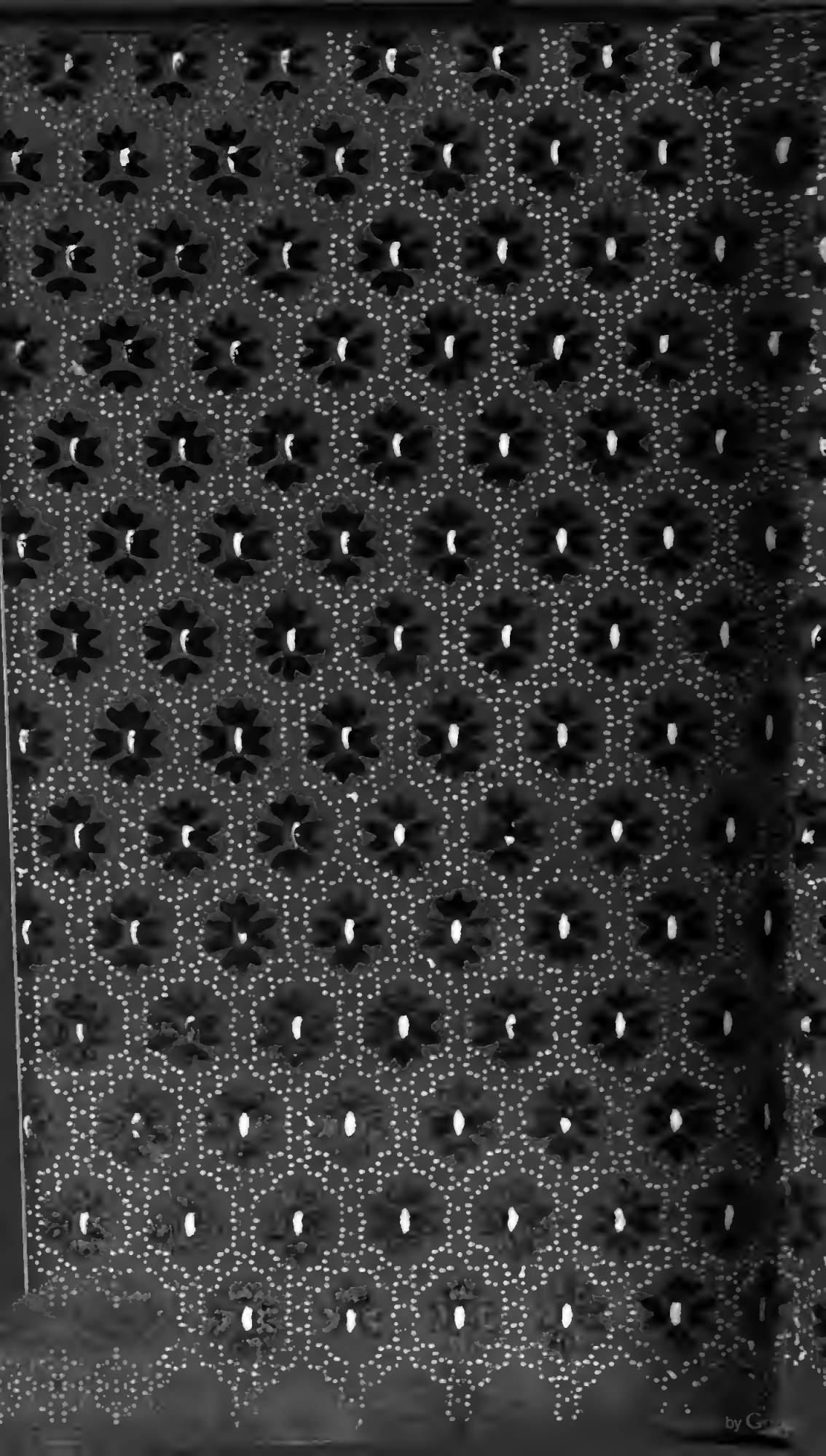
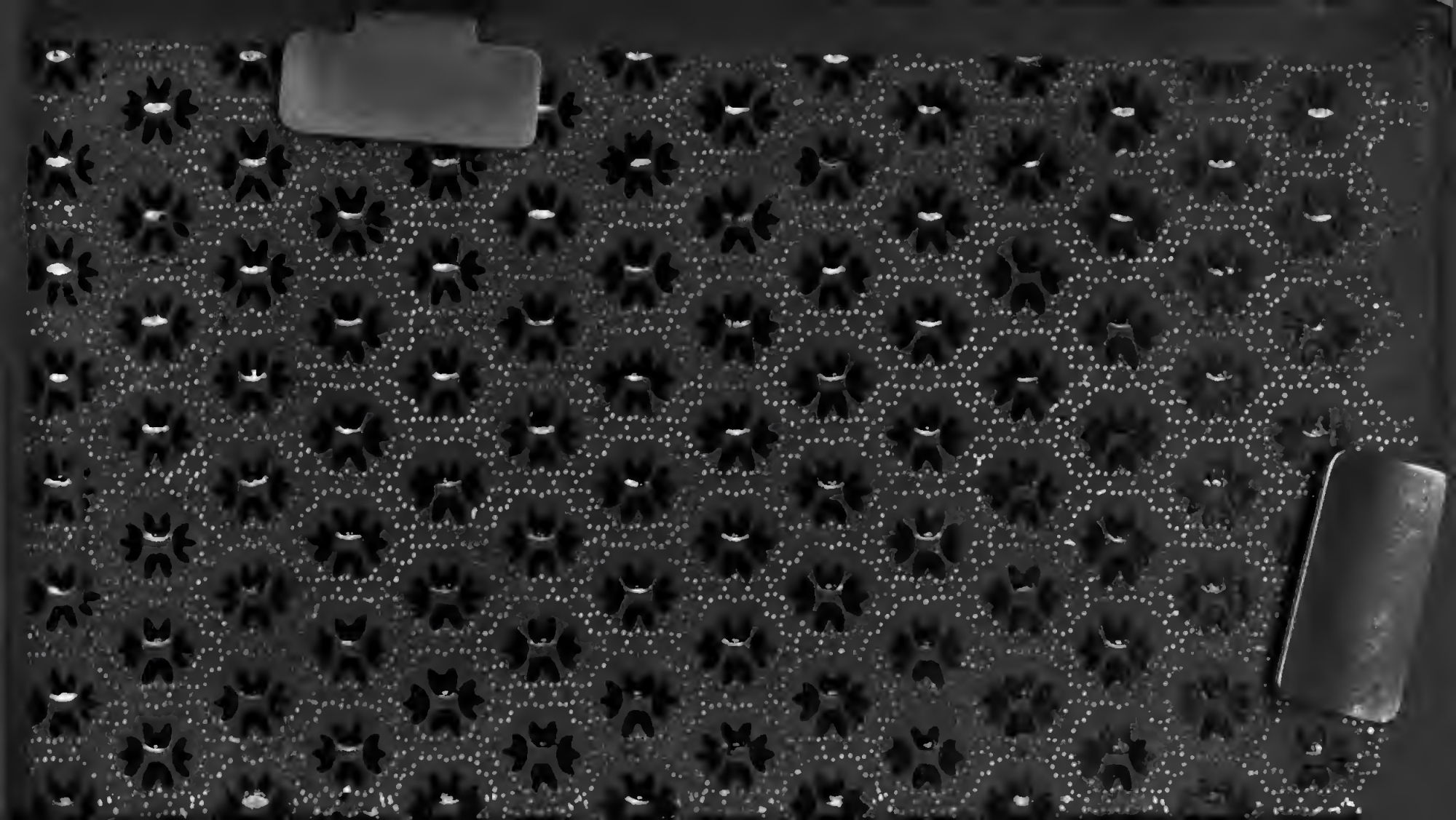
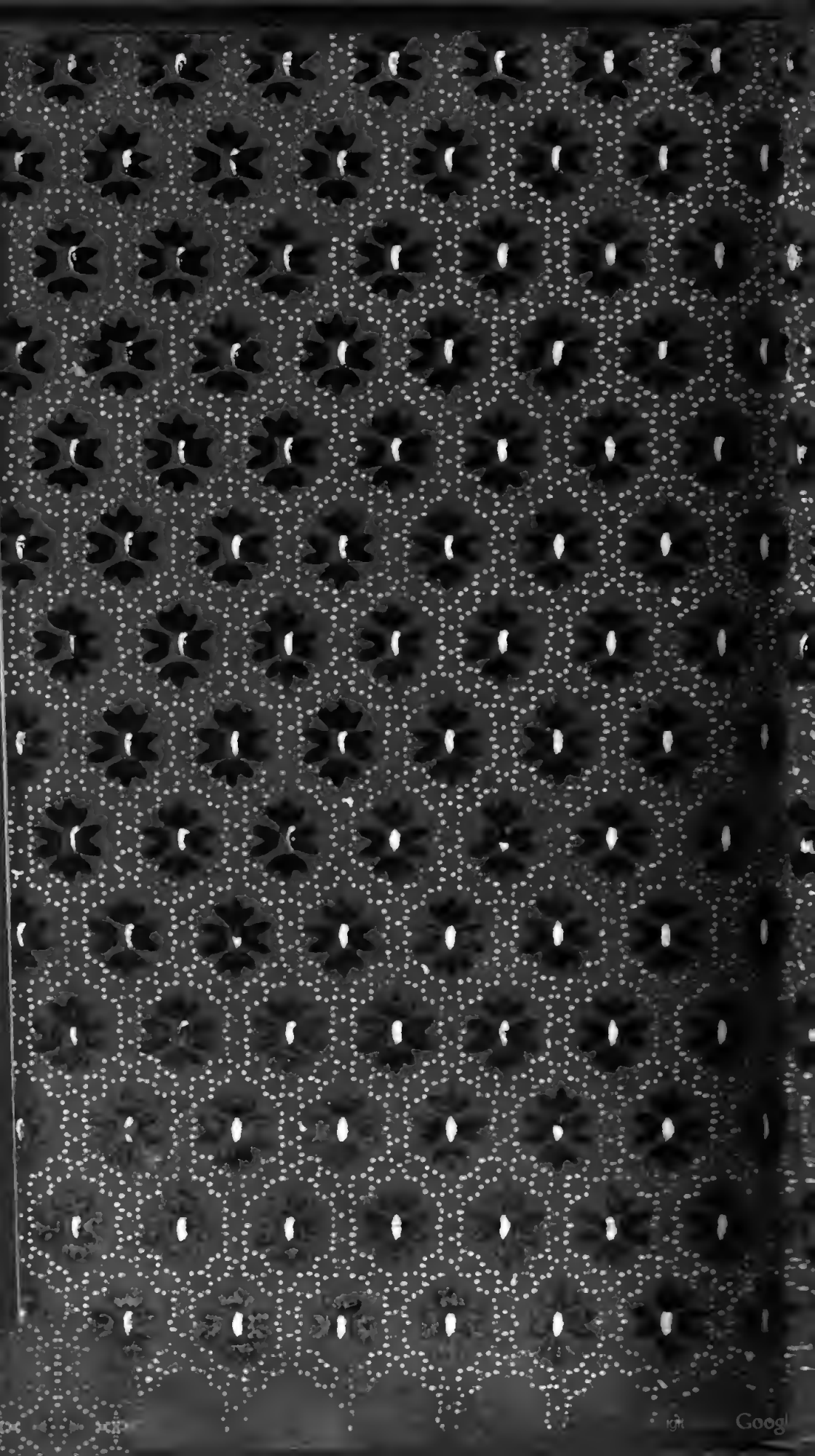
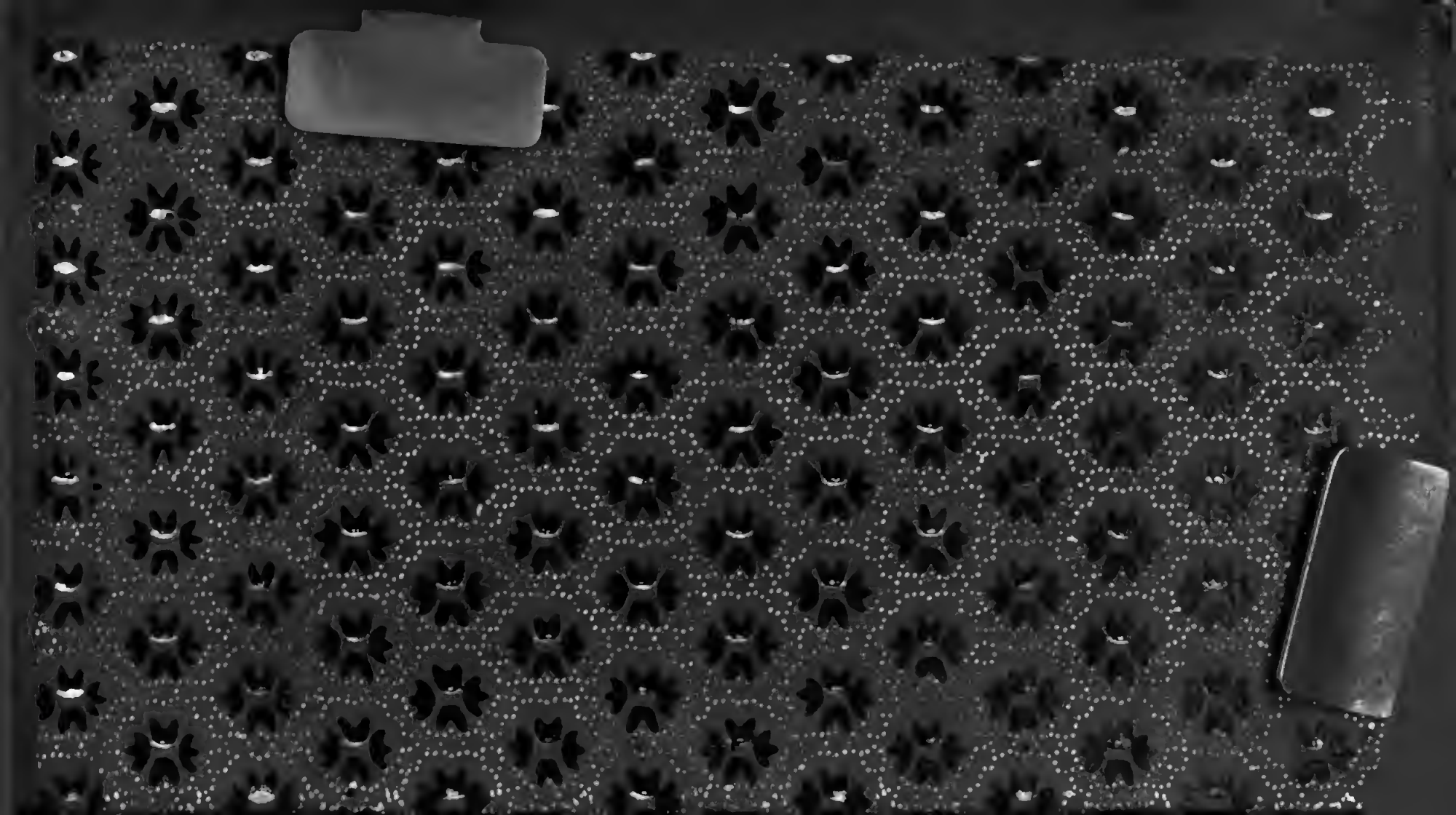


Fig. 27.





Österreichische Nationalbibliothek
+Z15767600X